

ผลของเอนไซม์ย่อยเยื่อใยที่ใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งเยื่อใย ต่อคุณภาพซากในไก่งวง

Effect of fibrolytic enzyme and tomato pomace as a fiber sources on carcass quality of turkeys

เกศรา อำพากรณ์^{1*}, เสมอใจ บุรีนอก², ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ², เฉลิมพล เยื้องกลาง²
และ เบญญา แสนมหายักษ์²

Kessara Ampaporn^{1*}, Smerjai Bureenok², Kraisit Vasupen², Chalermpon Yuangklang²
and Benya Seanmahayak²

บทคัดย่อ: ศึกษาผลของการใช้เอนไซม์ย่อยเยื่อใยในอาหารที่ใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งเยื่อใยต่อคุณภาพซากในไก่งวง อายุ 2 เดือน จำนวน 24 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) แบ่งอาหารทดลองเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มอาหารควบคุม (T1), กลุ่มอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% (T2), กลุ่มอาหารควบคุมเสริมกากมะเขือเทศ 10% (T3) และกลุ่มอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศ 10% (T4) พบว่า คุณภาพซากและน้ำหนักเนื้ออกของไก่งวงทั้ง 4 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับค่าสีแดง (a^*) และสีเหลือง (b^*) ของเนื้ออก ไก่งวงของกลุ่มอาหารควบคุมเสริมกากมะเขือเทศ 10% (T3) และกลุ่มอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศ 10% (T4) มีค่าสูงกว่ากลุ่มอาหารควบคุม (T1) และกลุ่มอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย (T2) สรุปผลการศึกษาค้นพบว่า การเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยระดับ 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศระดับ 10% มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารและค่าสีแดงของเนื้ออกไก่งวง การเสริมกากมะเขือเทศในอาหาร ทำให้น้ำหนักเนื้ออกไก่งวงมีสีแดงและสีเหลืองมากขึ้น

คำสำคัญ: ไก่งวง, คุณภาพซาก, เอนไซม์ย่อยเยื่อใย

ABSTRACT: In this study, the influence of fibrolytic enzymes in diet contained tomato pomace as a fiber sources on carcass quality of 2 month old turkeys was assessed. A total of 24 birds were arranged in a completely randomized design (CRD). The birds were assigned to 4 dietary treatments: control diet (T1), control diet + 0.2% of fibrolytic enzymes (T2), control diet + 10% of tomato pomace (T3), and control diet + 0.2% of fibrolytic enzymes + 10% of tomato pomace (T4). The results were shown that the carcass quality and breast weight of all groups were no t difference ($P>0.05$). For meat color, the redness color (a^* value) and yellowness color (b^* value) of breast were higher in birds fed control diet + 10% of tomato pomace (T3) and control diet + 0.2% of fibrolytic enzymes + 10% of tomato pomace (T4) compared to those fed control diet (T1) and control diet + 0.2% of fibrolytic enzymes (T2). Supplementation of 10% tomato pomace together with 0.2% fibrolytic enzyme influenced feed efficiency and reduces color of breast meat in turkey.

Keywords: carcass quality, fibrolytic enzymes, turkeys

¹ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology-Isan

² สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

Department of Applied Biology, Faculty of Sciences and Liberal Arts, Rajamangala University of Technology-Isan

* Corresponding author: akate_na@hotmail.com

บทนำ

กากมะเขือเทศเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทหนึ่งที่ถูกเลี้ยงนิยมใช้ มีโปรตีนและเยื่อใยประมาณ 22.6% และ 34.9% ของน้ำหนักแห้ง (แก้วตา, 2545) จะเห็นได้ว่าในกากมะเขือเทศมีเยื่อใยในปริมาณที่สูง นอกจากนี้ในกากมะเขือเทศยังมีคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นสารสีเหลืองเป็นองค์ประกอบ แก้วตาและคณะ (2546) ทดลองเสริมกากมะเขือเทศเพื่อเป็นแหล่งโปรตีนในไก่เนื้อ พบว่า การใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งโปรตีนในไก่เนื้อได้ที่ระดับ 10% มีผลต่อสมรรถนะการผลิตที่ดีขึ้น ปริมาณไขมันในช่องท้องลดลง ซึ่งทำให้คุณภาพซากของไก่ดีขึ้น และจินดา (2548) แนะนำว่าให้ใช้กากมะเขือเทศในอาหารสัตว์ปีกได้ไม่เกิน 15% หากใช้ในปริมาณสูงกว่านี้อาจทำให้ไก่ย่อยได้ไม่สมบูรณ์นัก ซึ่งจะเป็นปัญหาต่อการผลิตได้ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการย่อยได้ที่ไม่สมบูรณ์นี้ ผู้เลี้ยงสัตว์ปีกจึงได้นำเอนไซม์ย่อยเยื่อใยมาใช้ เพื่อช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิต การย่อยได้ และคุณภาพซาก ตัวอย่างเอนไซม์ เช่น เอนไซม์ไซแลนเนส, เบต้า-กลูคาเนส, ไฟเตส เป็นต้น โดยอาจเสริมในรูปเดี่ยวหรือรวมผสมก็ได้ เช่น การทดลองในไก่เนื้อของ Michael, (1996) พบว่า เอนไซม์ย่อยเยื่อใยช่วยเพิ่มการย่อยได้ของโภชนะและสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อได้

สำหรับไก่สามารถกินอาหารประเภทเยื่อใยสูง เช่น หญ้าสด ต้นถั่วสด และเศษพืชได้ เนื่องจากมีลำไส้ดึ่งที่ยาวจึงสามารถย่อยเยื่อใยได้ในระดับหนึ่ง การนำเอนไซม์ย่อยเยื่อใยมาใช้ในอาหารไก่จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะช่วยให้ไก่สามารถใช้อาหารเยื่อใยสูงได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิต การย่อยได้ หรือคุณภาพซากของไก่ได้

ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามูลของเอนไซม์ย่อยเยื่อใย (Fibolytic enzymes) ที่เสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของไก่ ซึ่งใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งของเยื่อใย

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลองและการจัดการ

ใช้ไก่วงลูกผสม อายุ 2 เดือน จำนวน 24 ตัว (6 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้และเพศเมีย เพศละ 3 ตัว) มีน้ำสะอาดและอาหารให้กินเต็มที่ ให้อาหารวันละ 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าเวลาประมาณ 08.30 น. และช่วงบ่ายเวลาประมาณ 16.30 น. ในสัปดาห์แรกให้อาหารควบคุมแก่ไก่วงเหมือนกันทุกตัว และในสัปดาห์ที่ 2 จนถึงสิ้นสุดการทดลอง รวมระยะเวลาทดลอง 4 เดือน

โรงเรือนที่ใช้เลี้ยงเป็นโรงเรือนชั้นเดียวหลังคาจั่ว มีกรงเหล็กตาข่ายล้อมรอบ ภายนอกโรงเรือนมีผ้าใบสามารถปรับขึ้น-ลงเพื่อควบคุมอุณหภูมิได้ โดยเลี้ยงไก่วงในสุ่มไม้ไผ่ ปลูกสุุดรองพื้นด้วยแกลบที่มีความหนาประมาณ 1.5 นิ้ว มีไฟฟ้าให้แสงสว่างตลอดเวลา เพื่อให้ไก่วงสามารถกินอาหารและน้ำได้อย่างเต็มที่ มีการเปลี่ยนแกลบทุกๆ 2 สัปดาห์ ล้างถาดอาหารและถังน้ำทุกวัน

อาหารทดลองและแผนการทดลอง

อาหารทดลองที่ใช้มี 4 สูตร ดังนี้ 1) อาหารควบคุม (T1) เป็นอาหารสำเร็จรูปจากบริษัทพี มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 21%, 2) อาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% (T2), 3) อาหารควบคุมเสริมกากมะเขือเทศ 10% (T3) และ 4) อาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศ 10%

เอนไซม์ย่อยเยื่อใย (fibolytic enzymes) ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย เอนไซม์ไซแลนเนส 6.1×10^6 ยูนิตต่อกิโลกรัม และเอนไซม์กลูคาเนส 3.5×10^6 ยูนิตต่อกิโลกรัม (จิตราภรณ์ และฉลอง, 2553) การเสริมกากมะเขือเทศและเอนไซม์ย่อยเยื่อใยในสูตรอาหารจะใช้สำหรับสำเร็จรูป 100 กิโลกรัมแล้วเติมกากมะเขือเทศหรือเอนไซม์ย่อยเยื่อใยตามสัดส่วนที่กำหนด วิเคราะห์องค์ประกอบอาหารทดลองด้วยวิธี Proximate Analysis (AOAC, 1995) เพื่อหาค่าโปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้า

การเก็บบันทึกข้อมูลและการเก็บตัวอย่าง

บันทึกข้อมูลน้ำหนักตัวและปริมาณอาหารที่กิน ทุกสัปดาห์ตลอดระยะเวลาที่เลี้ยง 4 เดือน คำนวณ สมรรถภาพการผลิต ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้น (Initial Body Weight), น้ำหนักสุดท้าย (Final Body Weight), อัตรา การเจริญเติบโต (Average Daily Gain; ADG), ปริมาณอาหารที่กิน (Feed Intake; FI), ประสิทธิภาพ การใช้อาหาร (Feed Conversion Ratio; FCR) และ บันทึกจำนวนไก่มีชีวิต

เมื่อไก่ถึงอายุ 6 เดือน สุ่มไก่จากทุกฟาร์มเม นต์ฯ ละ 3 ตัว (เพศผู้ 2 ตัว และเพศเมีย 1 ตัว) รวม ทั้งหมด 12 ตัว อดอาหารเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก ไก่มีชีวิต ชำแหละไก่และเก็บตัวอย่างเนื้ออก (breast) เพื่อศึกษาคุณภาพซากและสีเนื้อ

การคำนวณข้อมูล

การคำนวณสมรรถภาพการผลิต ได้แก่ น้ำหนัก เริ่มต้น (Initial Body weight), น้ำหนักสุดท้าย (Final Body weight), อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain; ADG), ปริมาณอาหารที่กิน (Feed Intake; FI) และประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed Conversion Ratio; FCR) วิเคราะห์คุณภาพซากและสีของเนื้อ โดยใช้เนื้ออกวัดค่าความสว่างของเนื้อ (L^*), สีแดง (a^*) และสีเหลือง (b^*)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยฟาร์มด้วย วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 2002)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

วิเคราะห์คุณค่าโภชนาของอาหารด้วยวิธี Proxi-mate Analysis พบองค์ประกอบทางเคมีดัง Table 1 โดยอาหารทั้ง 4 สูตร มีโปรตีน, เยื่อใย และไขมันเฉลี่ย 21.04%, 3.13% และ 9.44% ตามลำดับ จากปริมาณ เยื่อใยในสูตรอาหาร จะเห็นได้ว่า การเสริมเอนไซม์ย่อย เยื่อใยทำให้ปริมาณเยื่อใยสูงขึ้น ตัวอย่างเช่น กลุ่ม อาหารควบคุม (T1) และอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ ย่อยเยื่อใย 0.2% (T2) มีโภชนาทุกชนิดในปริมาณใกล้เคียงกัน ยกเว้นปริมาณเยื่อใยที่กลุ่มอาหารควบคุม เสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% (T2) มีสูงกว่ากลุ่ม อาหารควบคุม (T1) ในขณะเดียวกันกลุ่มอาหาร ควบคุมเสริมกากมะเขือเทศ 10% (T3) และกลุ่มอาหาร ควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วมกับกาก มะเขือเทศ 10% (T4) จะมีปริมาณเยื่อใยสูงขึ้น เนื่องจากมีกากมะเขือเทศเป็นองค์ประกอบในสูตร อาหาร แต่กลุ่มอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศ 10% (T4) จะมีเยื่อใยสูง ขึ้นเกือบ 2 เท่าของกลุ่มอาหารควบคุมเสริมกากมะเขือ เทศ 10% (T3) เนื่องจากมีส่วนประกอบของเอนไซม์ ย่อยเยื่อใย อย่างไรก็ตามอาหารทุกกลุ่มไม่มีความแตก ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่วง

สมรรถภาพการเจริญของไก่วงจากการให้อาหาร 4 สูตร พบว่า น้ำหนักตัวเมื่อเริ่มต้น (Initial Body Weight), น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุด (Final Body Weight) และการเจริญเติบโตต่อวัน (Average Dairy Gain; ADG) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ อัตราการกินอาหาร (Feed Intake; FI) และ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed Conversion Ratio; FCR) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.001$) (Table 2) โดยไก่วงกลุ่มที่เสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วม กับกากมะเขือเทศ 10% (T4) มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงที่สุด (5.65) และมีอัตราการกินได้ต่ำที่สุด

(119.81 กรัม/ตัว/วัน) จึงทำให้เห็นว่า การใช้เอนไซม์ย่อยเยื่อใยในอาหารสำเร็จรูปที่มีกากมะเขือเทศแห้งเยื่อใยจะช่วยให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่ทรงดีขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองของ J'ozefiak et al., (2007) ที่เสริมเอนไซม์ xylanase โดยใช้ข้าวไรย์ในสูตรอาหารพื้นฐาน พบว่า การเสริม xylanase ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารในระยะเริ่มต้น (starter

period) แต่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารในระยะเจริญเติบโต (growing period) ของไก่ทรง ซึ่งช่วยให้ FCR ลดลงจาก 2.76 เป็น 2.31 เช่นเดียวกับ Mohamad et al., 2010 ที่รายงานว่า การเสริมเอนไซม์ในอาหารที่มีข้าวบาร์เลย์เป็นส่วนประกอบ ช่วยให้ไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวและค่า FCR ดีขึ้น

Table 1 Chemical composition of dietary treatments

Chemical composition	T1	T2	T3	T4	SEM	P-value
Dry matter (%)	87.72	87.34	87.98	88.07	0.16	0.51
Crude Protein (%DM)	21.09	20.50	20.81	21.75	0.39	0.44
Crude Fiber (%DM)	0.58	2.26	3.54	6.13	0.08	0.52
Ether Extract (%DM)	10.23	9.07	9.45	9.01	0.58	3.14
Ash (%DM)	6.47	6.32	6.30	6.13	0.22	0.06

SEM = standard error of the mean, T1 = control diet, T2 = control diet+0.2% fibrolytic enzymes, T3 = control diet +10% tomato pomace, and T4 = control diet+0.2% fibrolytic enzymes+10% tomato pomace

เปอร์เซ็นต์ซากของไก่ทรง

สุ่มไก่ทรงทั้งหมด 12 ตัว ที่มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนชำแหละอยู่ระหว่าง 3.35-3.53 กิโลกรัม และน้ำหนักซากหลังชำแหละอยู่ระหว่าง 2.65-2.77 กิโลกรัม เมื่อประเมินคุณภาพซาก พบว่า เปอร์เซ็นต์ซาก, น้ำหนักเนื้อมาก (breast weight) และค่าความเป็นกรดเป็นด่างของเนื้อมาก (breast meat pH) ของไก่ทั้ง 4 กลุ่ม ไม่มี

ความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (Table 3) กล่าวคือ การใช้เอนไซม์ย่อยเยื่อใยในอาหารสำเร็จรูปทั้งแบบที่มีและไม่มีแหล่งเยื่อใยไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากและน้ำหนักเนื้อมากของไก่ทรง ดังนั้น การเลี้ยงไก่ทรงด้วยอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียวจะได้ไก่ทรงที่มีเปอร์เซ็นต์ซากไม่ต่ำกว่า 78%

Table 2 Effect of fibrolytic enzyme on Body Weight, Feed Intake, ADG and FCR of turkeys

Items	T1	T2	T3	T4	SEM	P-value
Initial Body Weight (kg)	0.57	0.57	0.55	0.55	0.01	0.92
Final Body Weight(kg)	3.45	3.23	2.92	3.08	0.14	0.59
FCR (Feed : Gain)	5.90 ^c	6.41 ^a	6.16 ^b	5.65 ^d	0.11	<0.0001
Feed Intake (g/bird/day)	142.26 ^a	142.95 ^a	122.03 ^b	119.81 ^c	4.11	<0.0001
ADG (g/day/bird)	24.03	22.22	19.72	21.11	1.12	0.61

SEM = standard error of the mean, T1 = control diet, T2 = control diet+0.2% fibrolytic enzymes, T3 = control diet +10% tomato pomace, and T4 = control diet+0.2% fibrolytic enzymes+10% tomato pomace

^{a-d} Mean values in a row with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$)

สีเนื้อมากของไก่งวง

ค่าความสว่างของเนื้อ (L*), สีแดง (a*) และสีเหลือง (b*) จากเนื้อมากของไก่งวง พบว่า ความสว่างของเนื้อมากไก่งวงมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) ของเนื้อมากไก่งวงทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) โดยไก่กลุ่มที่ได้รับเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศ 10% (T4) มีค่าสีแดงของเนื้อ ($a^* = 3.73$) สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ และค่า b* มีทิศทางเช่นเดียวกันกับค่า a* โดยไก่กลุ่มเสริมกากมะเขือเทศ 10% (T3) และกลุ่มเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% ร่วม

กับกากมะเขือเทศ 10% (T4) มีค่า b* เท่ากับ 10.34 และ 10.17 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม (T1) และกลุ่มเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใย 0.2% (T2) (Table 3) จากผลการทดลองนี้ทำให้ทราบว่า การเกิดสีแดงและสีเหลืองของเนื้อมากไก่งวงอาจมีสาเหตุเนื่องจากสารคารโรทีนอยด์ที่อยู่ในกากมะเขือเทศ ค่า L* และ ค่า a* ที่พบนี้มีค่าใกล้เคียงกับการทดลองของ Chan et al., (2011) ซึ่งศึกษาอิทธิพลของ pH และการแช่แข็งต่อสีผิวเคมีของโปรตีนในเนื้อมากไก่งวง พบว่า ค่า L* อยู่ระหว่าง 44.2-53.3 และ ค่า a* อยู่ระหว่าง 3.85-4.80

Table 3 Effect of fibrolytic enzyme on carcass quality, pH of breast and breast meat color of turkeys

Items	T1	T2	T3	T4	SEM	P-value
Carcass quality						
% carcass	78.42	78.51	79.87	80.60	0.43	0.21
Breast (g)	155.77	162.46	165.80	149.65	9.29	0.85
Live weight (kg)	3.37	3.53	3.39	3.35	0.18	0.99
Carcass weight (kg)	2.65	2.77	2.71	2.70	0.15	0.10
Breast meat pH						
pH 0h	5.76	5.73	5.68	5.74	0.013	0.22
pH 24h	5.78	5.74	5.77	5.76	0.014	0.76
Breast meat color						
L*	49.05	52.20	49.98	51.89	0.88	0.24
a*	3.16 ^{bc}	2.65 ^c	3.66 ^{ab}	3.73 ^a	0.12	0.0009
b*	9.45 ^{ab}	8.52 ^b	10.34 ^a	10.17 ^a	0.26	0.049

SEM = standard error of the mean, T1 = control, T2 = control+0.2% fibrolytic enzymes, T3 = control+10% tomato pomace, and T4 = control +0.2% fibrolytic enzymes+10% tomato pomace

^{a-c} Mean values in a row with different superscript letters were significantly different ($P<0.05$)

สรุป

การเสริมหรือไม่เสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยที่ระดับ 0.2% ทั้งแบบใช้และไม่ใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งเยื่อใยในอาหาร ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและ

คุณภาพซากของไก่งวง แต่การเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยระดับ 0.2% ร่วมกับกากมะเขือเทศระดับ 10% มีผลให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารและค่าสีแดงของเนื้อมากไก่งวงมีค่าสูงที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- แก้วตา แดงสี. 2545. การใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งโปรตีนและสารสีในอาหารสัตว์ปีก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- แก้วตา แดงสี, สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2546. การใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งโปรตีนในไก่เนื้อ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพมหานคร.
- จิตราภรณ์ เย็นเพชร และ ฉลอง วชิราภากร. 2553. ผลของระดับความชื้นและเอนไซม์ย่อยเยื่อใยในสูตรอาหารผสมสำเร็จต่อการย่อยได้และजनพลศาสตร์ของการผลิตแก๊ส. การประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 11 ประจำปี 2553 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น.
- จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2548. การใช้ “กากมะเขือเทศ” เป็นอาหารสัตว์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548 กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 396 – 402.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists (15th edition). (K. Helrick, editor). Arlington. pp 1230.
- Chan J.T.Y., Dileep A. Omana, and Mirk Betti. 2011. Effect of ultimate pH and freezing on the biochemical properties of proteins in turkey breast meat. Food Chemistry. 127: 109-117.
- J’ozefiak, D., A. Rutkowski, B.B. Jensen, and R.M. Engberg. 2007. Effects of dietary inclusion of triticale, rye and wheat and xylanase supplementation on growth performance of broiler chickens and fermentation in the gastrointestinal tract. J. Anim Feed Sci. 132: 79-93.
- Michael, R.B. 1996. The effective of enzymes on digestibility. J. Appl. Poultry. Res. 5: 370-378.
- Mohamad, T. F., George W. B., Nada N. U., Ali H. D., Hasan H. M., Milan H., and Vahe’ M. A. 2010. Performance and carcass quality of broiler chickens fed a corn-soybean meal diet containing graded barley levels without or with enzyme. J. Poult. Sci. 47: 34-40.
- SAS. 2002. User's Guide : Statistics,V.6.12. SAS Institute Inc., Cary. NC.