

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของพืชอาหารสัตว์บางชนิดในไก่พื้นเมืองลูกผสม

โอสธ นาคสกุล^{1/}

สดุติ พงษ์เพียจันทร์^{2/}

และศุภชัย อุดชาชน^{1/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ดำเนินขึ้นเพื่อศึกษาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถิน ใบรวมก้านกระถิน ใบไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโลและหญ้านิสิ่ม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 20-23 สัปดาห์ ใช้ไก่พื้นเมืองลูกผสมเพศผู้ 40 ตัวและเพศเมีย 40 ตัว รวมจำนวน 80 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 5 การทดลอง แต่ละการทดลองใช้ไก่ 16 ตัว (ผู้ 8 ตัว เมีย 8 ตัว) จัดไก่เข้าทดลองโดยใช้ Randomized complete block design มี 4 ซ้ำ และ 4 ทรีทเมนต์ทดลองคืออาหารทดลองที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของอาหารสำเร็จรูปชนิดผงโปรตีน 14% ที่ผลิตขึ้นเองและพืชอาหารสัตว์ทดลองดังนี้คือ 1) 100:0 2) 95:5 3) 90:10 4) 85:15 ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเริ่มทดลอง น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักเพิ่ม และปริมาณอาหารที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปและพืชอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ (ใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระ สไตโลและหญ้านิสิ่ม่วง) ในสัดส่วน 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ไก่ที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีพืชอาหารสัตว์ทดลองเพิ่มขึ้น (100:0 95:5 90:10 และ 85:15) พบว่ามีสิ่งขับถ่าย ในโตรเจนที่กิน ในโตรเจนที่ขับถ่าย เพิ่มขึ้น ($P<0.05$) แต่มีการย่อยได้ของวัตถุดิบ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์โดยประมาณและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนลดลง ($P<0.05$) โดยมีการตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นของพืชอาหารสัตว์เป็นแบบเส้นตรง ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโลและหญ้านิสิ่ม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสมมีค่า 30.53, 22.15, 27.48, 12.66 และ 12.57% ตามลำดับ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์โดยประมาณของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโลและหญ้านิสิ่ม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสมมีค่า 1,086, 863, 1,436, 774 และ 591 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโลและหญ้านิสิ่ม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสมมีค่า 1,004, 855, 1,382, 666 และ 566 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

เลขทะเบียนวิจัย 43(1)-0514-058

^{1/} ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

^{2/} กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

The Metabolizable Energy Value of Some Local Forage Crop in Cross-bred Native chicken

Osoth Naksakul^{1/} Sadudee Pongpeajan^{2/} and Supachai Udchachon^{1/}

Abstract

This experiment had been conducted to determine the apparent metabolizable energy value(AME) of *Leucaena spp.* leaves, *Leucaena spp.* leaves and stems, *Desmanthus vergatus* .leaves, *Stylosanthes guianensis* leaves, and *Penicum maximum* TD 58 in cross-bred native chicken. Eight males and eight females were arranged at random in randomized complete block experiment with 4 replications and 4 treatments. A 14% crude protein diets in treatment 1, 2, 3 and 4 contained 0, 5, 10 and 15% by weight of forage crop supplementation, respectively. The balance trials were conducted in the periods from 20 to 23 weeks of age. It was found that the increasing of forage crop levels in the diet from 0 to 15% linearly increased($P<0.05$) dry matter of excreta, nitrogen intake and nitrogen in excreta and linearly decreased($P<0.05$) digestibility of dry matter and apparent metabolizable energy value but did not significantly effect($P>0.05$) body weight, weight gain and feed intake of diet in cross-bred native chicken. The digestibility of dry matter of *Leucaena spp.* leaves, *Leucaena spp.* leaves and stems, *Desmanthus vergatus* .leaves, *Stylosanthes guianensis* leaves, and *Penicum maximum* TD 58 in cross-bred native chicken were 30.53, 22.15, 27.48, 12.86 and 12.57%, respectively. The apparent metabolizable energy value of *Leucaena spp.* leaves, *Leucaena spp.* leaves and stems, *Desmanthus vergatus* .leaves, *Stylosanthes guianensis* leaves, and *Penicum maximum* TD 58 in cross-bred native chicken were 1,086, 863, 1,436, 774 and 591 Kcal/kg, respectively. The nitrogen corrected apparent metabolizable energy value of *Leucaena spp.* leaves, *Leucaena spp.* leaves and stems, *Desmanthus vergatus* .leaves, *Stylosanthes guianensis* leaves, and *Penicum maximum* TD 58 in cross-bred native chicken were 1,004, 855, 1,382, 666 and 566 Kcal/kg, respectively.

Research project No 43(1)-0514-058

^{1/} Pakchong Animal Nutrition Research Center.

^{2/} Animal Nutrition Laboratory, Animal Nutrition Division.

คำนำ

การประกอบสูตรอาหารสัตว์ปีกในปัจจุบันได้พัฒนาไปมากทั้งความรู้ด้านการปรับโภชนาชนิดต่างๆในสูตรอาหารและวิธีการคำนวณสูตรอาหารให้เลือกใช้วัตถุดิบที่เหมาะสมเพื่อให้สูตรอาหารที่ได้มีโภชนาการครบตามความต้องการของสัตว์และมีราคาถูกที่สุดอีกด้วย เมื่อพิจารณาด้านการปรับโภชนาในสูตรอาหารให้ได้โภชนาต่างๆครบตามต้องการนั้นจำเป็นต้องทราบความต้องการโภชนาชนิดต่างๆของสัตว์และคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ด้านความต้องการโภชนาของสัตว์แต่ละชนิดแต่ละช่วงอายุและระยะของผลผลิตที่แตกต่างกันสามารถเลือกใช้ความต้องการโภชนาของสัตว์ได้หลายชนิดจากตารางความต้องการโภชนาของสัตว์จากต่างประเทศเช่น คำแนะนำของ National research council เป็นต้นและนำมาปรับค่าโภชนาบางค่าเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เมื่อพิจารณาตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์แล้ว จะพบว่า ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์ในสัตว์ปีกมีค่าที่แสดงไว้น้อยชนิดมาก ส่วนใหญ่จะแสดงค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน และค่าพลังงานที่แสดงไว้ในตารางของแต่ละรายงานก็มีค่าไม่เท่ากัน เช่น เยาวมาลย์และสาโรช (2530) รายงานค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถินและใบมันสำปะหลังในสัตว์ปีกมีค่า 1,700 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม อุทัย(2529) รายงานค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถินในสัตว์ปีกมีค่า 900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม สุขชนและคณะ(2535) รายงานค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบถั่วมะแฮะในไก่เนื้อมีค่า 1,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมหรือ 1,370 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมของวัตถุดิบแห้ง เป็นต้นสำหรับค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์อื่นๆเช่น ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ้าชนิดต่างๆยังไม่พบค่าที่ใช้เป็นค่ามาตรฐานสำหรับการคำนวณสูตรอาหารสัตว์ปีกในประเทศไทย ซึ่งหากจำเป็นต้องใช้หรือมีความเหมาะสมที่จะใช้พืชอาหารสัตว์เหล่านี้ในสูตรอาหารจะไม่สามารถคำนวณสูตรอาหารให้มีค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณให้ถูกต้องตามที่ต้องการ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการใช้สัตว์ สมรรถนะการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของสัตว์ นอกจากนี้การใช้ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ไม่ถูกต้องจะทำให้การเลือกใช้และสัดส่วนของวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดต่างๆในสูตรอาหารแตกต่างกันเป็นผลให้ราคาของอาหารสัตว์ที่ได้แตกต่างกันด้วย จึงได้ทำการศึกษาเรื่องนี้ขึ้นเพื่อหาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์บางชนิดในไก่พื้นเมืองลูกผสมสำหรับคำนวณค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของสูตรอาหารสัตว์ปีกได้อย่างถูกต้องต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ใช้ไก่พื้นเมืองลูกผสม 3 สายพันธุ์ของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ จ. ชอนแก่น อายุ 20-23 สัปดาห์ จำนวน 80 ตัว (ผู้ 40 ตัว เมีย 40 ตัว) แบ่งการทดลองออกเป็น 5 การทดลองเพื่อหาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วท่าพระสโตโด ใบถั่วไมยรา และหญ้าน้ำกินนิสีม่วง แต่ละการทดลองใช้ไก่พื้นเมืองลูกผสม 16 ตัว (ผู้ 8 ตัว เมีย 8 ตัว) จัดไก่เข้าทดลองโดยใช้แผนการทดลอง Randomized complete block design มี 4 ซ้ำและ 4 ทริทเมนต์อาหารทดลองที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของอาหารสำเร็จรูปชนิดผงโปรตีน 14% ที่ผลิตขึ้นเองต่อพืชอาหารสัตว์ทดลองดังนี้ คือ 1) 100:0 2) 95:5 3) 90:10 และ 4) 85:15

ไก่ทุกตัวได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล สเตรน F และวัคซีนป้องกันโรคฝีดาษเมื่ออายุ 2 สัปดาห์ และได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล สเตรน MP และวัคซีนป้องกันโรคคหิวาต์ไก่ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

ระยะทดลองแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

1. **ระยะปรับตัว (Preliminary period)** ช่วงนี้นำไก่ขึ้นชั่งกรงก่อนเก็บข้อมูลนานประมาณ 7 วัน ให้อาหารสูตรระยะทดลองในปริมาณเท่ากับระยะทดลองคือไก่พื้นเมืองลูกผสมเพศผู้จะได้รับอาหาร 85 กรัมต่อตัวต่อวัน และเพศเมียจะได้รับอาหาร 65 กรัมต่อตัวต่อวัน ทั้งนี้เพื่อให้ไก่เคยชินกับกรงและพื้นที่

ตารางที่ 1 แสดงสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบอาหารสัตว์	ปริมาณที่ใช้, (กิโลกรัม)	โภชนะ	ส่วนประกอบ ทางเคมี (คำนวณ) ¹
ข้าวโพด	63.69	วัตถุแห้ง,%	88.01
รำละเอียด	10.00	โปรตีน,%	14.00
มันเส้นบด	10.00	พลังงาน ME, Kcal/kg	2900
กากถั่วเหลือง 44%	8.89	ไลซีน,%	0.70
ปลาป่น 55%	5.60	เมทไธโอนีน,%	0.30
เปลือกหอย	0.98	เมทไธโอนีน&ซีสทีน,%	0.53
โคแคลเซียมฟอสเฟต	0.58	ทริปโตเฟน,%	0.16
แร่ธาตุและวิตามินพรีเม็กซ์	0.10	ทรีโอนีน,%	0.53
เกลือปน	0.07	แคลเซียม,%	0.80
ยากันบิด(Monensin)	0.05	ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์,%	0.35
โคลีนคลอไรด์ 50%	0.04	ไขมัน(EE),%	4.58
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.04	เยื่อใย(CF),%	3.59
ราคาอาหาร,บาท/กก.	6.26	กรดลิโนเลอิก,%	1.79

¹ ค่าส่วนประกอบทางเคมีที่ใช้คำนวณ(เยาวมัลย์ และสาโรช 2530)

ถ่ายออกมาในแต่ละวันมีปริมาณใกล้เคียงกัน การให้อาหารจะใส่ในรางอาหารโดยแบ่งให้ 2 ครั้งในเวลาประมาณ 08.30 และ 13.00 น.

2. ระยะเวลาทดลอง (Experimental period) ไก่พื้นเมืองลูกผสมเพศผู้จะได้รับอาหาร 85 กรัมต่อตัวต่อวัน และเพศเมียจะได้รับอาหาร 65 กรัมต่อตัวต่อวัน การเก็บสิ่งขับถ่าย(Excreta) จะเก็บทั้งหมดในเวลาประมาณ 08.30 น. ของวันที่ 3-5 ของระยะทดลอง สิ่งขับถ่ายจะถูกกรองรับด้วยขามกระเบื้องที่ใส่กรดซัลฟิวริกเจือจาง 10% จำนวน 25 ซีซี สิ่งขับถ่ายจะถูกแยกเก็บและอบให้แห้งที่อุณหภูมิประมาณ 75 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3 วันหรือจนกว่าน้ำหนักสิ่งขับถ่ายจะไม่เปลี่ยนแปลง นำตัวอย่างอาหารทดลอง ฟีดอาหารสัตว์ทดลองและสิ่งขับถ่ายส่งวิเคราะห์หาความชื้น โปรตีน ไนโตรเจน ไขมัน เยื่อใย เถ้า ไนโตรเจนฟรีเอกแทรกท์ แคลเซียม ฟอสฟอรัสและค่าพลังงานรวม

การคำนวณค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน(AME_n) คำนวณได้จากสมการ คือ

$$AME_n \text{ ต่อ 1 กรัมของอาหาร} = \frac{[(FixGE_f) - (ExGE_e)] - (NR \times K)}{Fi}$$

เมื่อ NR = (FixN_f) – (ExN_e)

Fi = อาหารที่กิน(กรัม)

E = สิ่งขับถ่าย(Excreta), กรัม

GE_f = พลังงานรวม(GE)/กรัมของอาหาร

GE_e = พลังงานรวม(GE)/กรัมของสิ่งขับถ่าย

N_f = ไนโตรเจน/กรัมของอาหาร, กรัม

N_e = ไนโตรเจน/กรัมของสิ่งขับถ่าย, กรัม

K = ค่าคงที่(8.22 Kcal/g)

ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of variance ทดสอบการตอบสนองของระดับพืชอาหารสัตว์หรืออาหารสำเร็จรูปโดยใช้ Orthogonal Polynomial และประเมินค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณโดยใช้ Simple linear regression(Cochran และ Cox,1957; SAS,1987)

ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2544 ถึงเดือนเมษายน 2545

ผลการทดลองและวิจารณ์

ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารและพืชอาหารสัตว์ทดลอง

สูตรอาหารและส่วนประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ในการทดลอง (สูตรที่ไม่มีพืชอาหารสัตว์)แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งมีค่าส่วนประกอบทางเคมีจากการคำนวณ คือ ค่าโปรตีน 14% พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม แต่จากผลการวิเคราะห์ค่าส่วนประกอบทางเคมีของอาหารดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 ถึง 7 พบว่ามีโปรตีนอยู่ในช่วง 12.50-13.75 % และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้อยู่ในช่วง 2,650-2,830 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งค่าทั้ง 2 ค่านี้ต่ำกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณเล็กน้อย ทั้งนี้ น่าจะมีผลจากอาหารทดลองผสมหลายครั้งและรำละเอียดกับกากถั่วเหลืองที่ใช้มาจากวัตถุดิบต่างชุดกัน สำหรับส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าส่วนประกอบทางเคมีพบว่า ใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระ สโตโล และหญ้ากินนีสีม่วง มีค่าโปรตีนเท่ากับ 25.49 17.77 28.71 16.91 และ 16.71 % ตามลำดับ มีค่าพลังงานรวม เท่ากับ 4,430 4,280 4,390 3,950 และ 3,710 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งค่าปริมาณโปรตีนหยาบของ

หญ้ากินนีสีม่วงที่ใช้ในการทดลองนี้มีคุณภาพค่อนข้างดีมากนั้นน่าจะมีผลมาจากเป็นหญ้าที่ผลิตในช่วงฤดูฝนและมีอายุน้อยรวมทั้งการผลิตในปริมาณน้อยใช้เวลาในการผึ่งแดดประมาณ 1.5 วัน

คุณค่าทางโภชนาของใบกระถิน

น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของใบกระถินในไก่พื้นเมืองลูกผสมแสดงไว้ในตารางที่ 3 ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักเริ่มทดลอง น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง น้ำหนักเพิ่มและปริมาณอาหารที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปและใบกระถินสัดส่วน 100:0

ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ทดลอง 5 ชนิด

	ใบกระถิน	ใบกระถิน รวมก้าน	ใบถั่วไมยรา	ใบถั่วท่า พระสไตโล	หญ้ากินนี สีม่วง
วัตถุแห้ง,%	89.56	90.51	91.15	89.51	91.52
โปรตีน,%	25.49	17.77	28.71	16.91	16.71
ไขมัน,%	3.82	2.16	3.43	1.57	1.44
เยื่อใย,%	9.97	26.32	6.58	18.49	23.07
เถ้า,%	8.71	6.96	8.61	7.16	13.75
ไนโตรเจนฟรีเอกแทรกท์,%	41.56	37.29	43.82	45.38	36.53
แคลเซียม,%	1.91	0.99	1.23	2.08	0.64
ฟอสฟอรัสทั้งหมด,%	0.18	0.17	0.32	0.15	0.57
พลังงานรวม,กิโลแคลอรี/กก.	4,430	4,280	4,390	3,950	3,710

ตารางที่ 3 ผลของอาหารสำเร็จรูปและใบกระถินที่มีต่อน้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน และการใช้ประโยชน์ได้ของใบกระถินในไก่พื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 21-22 สัปดาห์

	อาหารสำเร็จรูป : ใบกระถิน(%)				
	100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	CV,%
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กิโลกรัม	2.36	2.35	2.38	2.31	2.78
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กิโลกรัม	2.37	2.37	2.40	2.32	2.93
น้ำหนักเพิ่ม,กิโลกรัม	0.01	0.02	0.02	0.01	86.80
ปริมาณอาหารที่กิน,กรัม ¹	67.49	67.63	67.56	67.62	-
สิ่งขับถ่าย,กรัม ¹	20.75	21.91	23.00	24.87	4.67 ^{L**}
การย่อยได้ของวัตถุดิบ, %	69.26	67.60	65.96	63.32	2.22 ^{L*}
ไนโตรเจนที่กิน,กรัม ¹	1.64	1.77	1.78	1.83	0.68 ^{L**}
ไนโตรเจนที่ขับถ่าย,กรัม ¹	1.28	1.34	1.43	1.56	7.76 ^{L*}
ไนโตรเจนที่เก็บไว้,กรัม ¹	0.36	0.43	0.35	0.27	28.98
AME,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,670	2,580	2,510	2,430	2.75 ^{L**}
AME _n ,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,630	2,530	2,470	2,380	2.99 ^{L**}
ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบกระถิน ¹ , % สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบกระถิน Y ค่าการย่อยได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	30.53 Y = 30.53+0.39X (n= 4, CV=0.57, R ² = 0.985)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถิน(AME), กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหาร สำเร็จรูป(%)	1,086 Y = 1,086+15.8X (n= 4, CV=0.23, R ² = 0.998)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบ กระถิน(AME _n),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่า ไนโตรเจน Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับ ของอาหารสำเร็จรูป(%)	1,004 Y = 1,004+16.2X (n= 4 , CV=0.46, R ² =0.992)				

¹ DM basis, ² As fed basis, *P<0.05, **P<0.01, ^L = Linear

95:5 90:10 และ 85:15 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ(P>0.05)

ไก่ที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีไบโกระดินเพิ่มขึ้น(100:0 95:5 90:10 85:15) พบว่ามีสิ่งขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P<0.01$) ไนโตรเจนที่กินเพิ่มขึ้น($P<0.01$) ไนโตรเจนที่ขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P<0.01$) แต่การย่อยได้ของวัตถุดิบลดลง($P<0.01$) ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ(AME)ลดลง($P<0.01$) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน(AMEn)ลดลง($P<0.01$) โดยมีการตอบสนองต่อระดับการเพิ่มขึ้นของไบโกระดินเป็นแบบเส้นตรง ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของไบโกระดินในไก่พื้นเมืองลูกผสมมีค่า 30.53% (สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของไบโกระดินคือ $Y = 30.53 + 0.39X$ ($n = 4$, $CV=0.57$, $R^2 = 0.985$) Y คือค่าการย่อยได้วัตถุดิบของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของไบโกระดินในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 1,086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 1,086 + 15.8X$ ($n=4$, $CV=0.28$, $R^2=0.998$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของไบโกระดินในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 1,004 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 1,004 + 16.2X$ ($n=4$, $CV=0.46$, $R^2=0.992$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

คุณค่าทางโภชนาของไบโกระดินรวมกัน

น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของไบโกระดินรวมกันในไก่พื้นเมืองลูกผสมแสดงไว้ในตารางที่ 4 ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเริ่มทดลอง น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง น้ำหนักเพิ่ม และปริมาณอาหารที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปและไบโกระดินรวมกันสัดส่วน 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

ไก่ที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีไบโกระดินรวมกันเพิ่มขึ้น (100:0, 95:5, 90:10, 85:15) พบว่ามีสิ่งขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P<0.01$) ไนโตรเจนที่กินเพิ่มขึ้น($P<0.01$) ไนโตรเจนที่ขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P<0.01$) แต่การย่อยได้ของวัตถุดิบลดลง($P<0.01$) ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ(AME) ลดลง ($P<0.01$) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน (AMEn) ลดลง ($P<0.01$) โดยมีการตอบสนองต่อระดับการเพิ่มขึ้นของไบโกระดินรวมกันเป็นแบบเส้นตรง ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของไบโกระดินรวมกันในไก่พื้นเมืองลูกผสม มีค่า 22.15% (สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของไบโกระดินรวมกันคือ $Y = 22.15 + 0.47X$ ($n = 4$, $CV=1.46$, $R^2 = 0.938$)) Y คือค่าการย่อยได้วัตถุดิบของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของไบโกระดินรวมกันในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 863 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 863 +$

ตารางที่ 4 ผลของอาหารสำเร็จรูปและใบกระถินรวมกันที่มีต่อน้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของใบกระถินรวมกันในไก่พื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 20-21 สัปดาห์

	อาหารสำเร็จรูป : ใบกระถินรวมกัน(%)				
	100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	CV (%)
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กิโลกรัม	2.12	2.14	2.13	2.00	6.48
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กิโลกรัม	2.13	2.15	2.14	2.01	6.51
น้ำหนักเพิ่ม,กิโลกรัม	0.01	0.01	0.01	0.01	103.51
ปริมาณอาหารที่กิน,กรัม ¹	67.65	67.71	67.63	67.88	-
สิ่งขับถ่าย,กรัม ¹	19.99	22.92	24.00	25.00	4.27 ^{L**}
การย่อยได้ของวัตถุดิบ, %	70.45	66.15	64.51	63.17	2.38 ^{L**}
ไนโตรเจนที่กิน,กรัม ¹	1.64	1.77	1.78	1.84	0.71 ^{L**}
ไนโตรเจนที่ขับถ่าย,กรัม ¹	1.27	1.42	1.51	1.58	7.67 ^{L**}
ไนโตรเจนที่เก็บไว้,กรัม ¹	0.37	0.35	0.27	0.26	32.67
AME,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,710	2,600	2,520	2,430	1.39 ^{L**}
AME _n ,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,660	2,550	2,490	2,380	1.24 ^{L**}
ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบกระถินรวมกัน ¹ , % สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบกระถินรวมกัน Y ค่าการย่อยได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	22.15 $Y = 22.15 + 0.47X$ (n = 4, CV=1.46, R ² = 0.938)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถินรวมกัน (AME),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	863 $Y = 863 + 18.4X$ (n = 4, CV=0.37, R ² = 0.996)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบกระถินรวมกัน (AMEn),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	855 $Y = 855 + 18.0X$ (n = 4, CV=0.63, R ² =0.988)				

¹ DM basis, ² As fed basis, **P<0.01, ^L = Linear

18.4X ($n=4$, $CV=0.37$, $R^2=0.996$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบกระถินรวมกันในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 855 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 855 + 18.0X$ ($n=4$, $CV=0.63$, $R^2=0.988$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

คุณค่าทางโภชนาของใบถั่วไมยรา

น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของใบถั่วไมยราในไก่พื้นเมืองลูกผสมแสดงไว้ในตารางที่ 5 ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเริ่มทดลอง น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง น้ำหนักเพิ่ม และปริมาณอาหารที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปและใบถั่วไมยราสัดส่วน 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

ไก่ที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีใบถั่วไมยราเพิ่มขึ้น (100:0, 95:5, 90:10, 85:15) พบว่ามีสิ่งขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P<0.01$) ไนโตรเจนที่กินเพิ่มขึ้น($P<0.01$) ไนโตรเจนที่ขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P<0.05$) แต่การย่อยได้ของวัตถุดิบลดลง($P<0.01$) ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ(AME)ลดลง($P<0.05$) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน(AMEn)ลดลง($P<0.05$) โดยมีการตอบสนองต่อระดับการเพิ่มขึ้นของใบไมยราเป็นแบบเส้นตรง ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบไมยราในไก่พื้นเมืองลูกผสมมีค่า 27.46% (สมการทำนายค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของใบไมยรา คือ $Y = 27.46 + 0.42X$ ($n=4$, $CV=0.35$, $R^2=0.985$) Y คือค่าการย่อยได้วัตถุดิบของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบถั่วไมยราในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 1,436 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 1,436 + 13.14X$ ($n=4$, $CV=0.98$, $R^2=0.940$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบถั่วไมยราในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 1,382 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 1,382 + 13.16X$ ($n=4$, $CV=1.21$, $R^2=0.917$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

คุณค่าทางโภชนาของใบถั่วท่าพระสไตโล

น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของใบถั่วท่าพระสไตโลในไก่พื้นเมืองลูกผสมแสดงไว้ในตารางที่ 6 ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเริ่มทดลอง น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง น้ำหนักเพิ่ม และปริมาณอาหารที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปและใบถั่วท่าพระสไตโลสัดส่วน 100:0 95:5 90:10 และ 85:15 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

ตารางที่ 5 ผลของอาหารสำเร็จรูปและใบถั่วไมยราที่มีต่อน้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของใบถั่วไมยราในไก่พื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 20-21 สัปดาห์

	อาหารสำเร็จรูป : ใบถั่วไมยรา(%)				
	100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	CV (%)
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กิโลกรัม	2.14	2.14	2.13	2.04	6.52
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กิโลกรัม	2.15	2.15	2.14	2.05	6.15
น้ำหนักเพิ่ม,กิโลกรัม	0.01	0.01	0.01	0.01	163.30
ปริมาณอาหารที่กิน,กรัม ¹	67.93	68.00	68.07	67.80	-
สิ่งขับถ่าย,กรัม ¹	20.58	21.92	23.67	24.75	6.11 ^{L**}
การย่อยได้ของวัตถุดิบ, %	69.70	67.76	65.23	63.50	2.60 ^{L**}
ไนโตรเจนที่กิน,กรัม ¹	1.65	1.77	1.79	1.84	0.71 ^{L**}
ไนโตรเจนที่ขับถ่าย,กรัม ¹	1.28	1.37	1.53	1.55	8.86 ^{L*}
ไนโตรเจนที่เก็บไว้,กรัม ¹	0.37	0.40	0.26	0.29	36.90
AME,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,770	2,662	2,605	2,570	1.72 ^{L**}
AME _n ,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,722	2,600	2,557	2,517	1.32 ^{L**}
ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบไมยรา ¹ , % สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบไมยรา Y ค่าการย่อยได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	27.46 Y = 27.46+0.42X (n= 4, CV=0.35, R ² = 0.985)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบไมยรา(AME), กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	1,436 Y = 1,436+13.14X (n= 4, CV=0.98, R ² = 0.940)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบไมยรา (AME _n),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	1,382 Y = 1,382+13.16X (n= 4, CV=1.21, R ² =0.917)				

¹ DM basis, ² As fed basis, *P<0.05, **P<0.01, ^L = Linear

ไก่ที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีใบถั่วทำพระสโตโลเพิ่มขึ้น (100:0, 95:5, 90:10, 85:15) พบว่ามีสิ่งขับถ่ายเพิ่มขึ้น(P<0.01) ไนโตรเจนที่กินเพิ่มขึ้น(P<0.01) ไนโตรเจนที่ขับถ่ายเพิ่มขึ้น(P<0.01) แต่การย่อยได้ของวัตถุดิบลดลง(P<0.01) ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ(AME)ลดลง(P<0.01) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน(AMEn)ลดลง(P<0.01) โดยมีการตอบสนองต่อระดับการเพิ่มขึ้นของใบถั่วทำพระสโตโลเป็นแบบเส้นตรง ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบถั่วทำ

พระสไตโลไนไก่พื้นเมืองลูกผสมมีค่า 12.66% (สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุแห้งของใบถั่วท่าพระ สไตโลคือ $Y = 12.66 + 0.56X$ ($n = 4$, $CV = 0.74$, $R^2 = 0.989$) Y คือค่าการย่อยได้วัตถุแห้งของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบถั่วท่าพระสไตโลไนไก่พื้นเมืองลูกผสมพบว่า มีค่า 774 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 774 + 20.48X$ ($n = 4$, $CV = 1.01$, $R^2 = 0.973$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบถั่วท่าพระ สไตโลไนไก่พื้นเมืองลูกผสมพบว่า มีค่า 666 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 666 + 21.24X$ ($n = 4$, $CV = 0.52$, $R^2 = 0.993$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

คุณค่าทางโภชนาการของหญ้ากีนีสีม่วง

น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของหญ้ากีนีสีม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสมแสดงไว้ในตารางที่ 7 ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเริ่มทดลอง น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง น้ำหนักเพิ่มและปริมาณอาหารที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปและหญ้ากีนีสีม่วงสัดส่วน 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P > 0.05$)

ไก่ที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีหญ้ากีนีสีม่วงเพิ่มขึ้น (100:0, 95:5, 90:10, 85:15) พบว่ามีสิ่งขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P < 0.01$) ไนโตรเจนที่กินเพิ่มขึ้น($P < 0.01$) ไนโตรเจนที่ขับถ่ายเพิ่มขึ้น($P < 0.05$) แต่การย่อยได้ของวัตถุแห้งลดลง($P < 0.01$) ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ(AME)ลดลง($P < 0.01$) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน(AMEn)ลดลง($P < 0.01$) โดยมีการตอบสนองต่อระดับการเพิ่มขึ้นของหญ้ากีนีสีม่วงเป็นแบบเส้นตรง ค่าการย่อยได้วัตถุแห้งของใบหญ้ากีนีสีม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสม มีค่า 12.57% (สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุแห้งของใบหญ้ากีนีสีม่วงคือ $Y = 12.57 + 0.58X$ ($n = 4$, $CV = 1.20$, $R^2 = 0.971$) Y คือค่าการย่อยได้วัตถุแห้งของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

ตารางที่ 6 ผลของอาหารสำเร็จรูปและใบถั่วท่าพระสไตโลที่มีต่อน้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กินและการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในไก่พื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 21-22 สัปดาห์

	อาหารสำเร็จรูป : ใบถั่วท่าพระสไตโล(%)				
	100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	CV (%)
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กิโลกรัม	2.28	2.32	2.32	2.30	3.27
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กิโลกรัม	2.30	2.33	2.33	2.32	6.51
น้ำหนักเพิ่ม,กิโลกรัม	0.02	0.01	0.01	0.02	107.01
ปริมาณอาหารที่กิน,กรัม ¹	67.26	67.25	67.25	67.02	-
สิ่งขับถ่าย,กรัม ¹	20.99	22.92	24.33	26.72	4.99 ^{L**}
การย่อยได้ของวัตถุดิบ, %	68.78	65.92	63.82	60.12	3.02 ^{L**}
ไนโตรเจนที่กิน,กรัม ¹	1.56	1.66	1.72	1.76	4.82 ^{L**}
ไนโตรเจนที่ขับถ่าย,กรัม ¹	1.35	1.45	1.54	1.56	8.34 ^{L**}
ไนโตรเจนที่เก็บไว้,กรัม ¹	0.21	0.21	0.18	0.20	44.05
AME,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,825	2,730	2,585	2,532	2.13 ^{L**}
AME _n ,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,795	2,685	2,562	2,482	2.29 ^{L**}
ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบถั่วท่าพระสไตโล ¹ , % สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของใบถั่วท่าพระสไตโล Y ค่าการย่อยได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	12.66 $Y = 12.66 + 0.56X$ (n= 4, CV=0.74, R ² = 0.989)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบถั่วท่าพระสไตโล(AME),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	774 $Y = 774 + 20.48X$ (n= 4, CV=1.01, R ² = 0.973)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบถั่วท่าพระสไตโล(AME _n),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	666 $Y = 666 + 21.24X$ (n= 4 , CV=0.52, R ² =0.993)				

¹ DM basis, ² As fed basis, **P<0.01, ^L = Linear

ตารางที่ 7 ผลของอาหารสำเร็จรูปและหญ้ากินนีสีม่วงที่มีต่อน้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน และการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในไก่พื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 22-23 สัปดาห์

	อาหารสำเร็จรูป : หญ้ากินนีสีม่วง(%)				
	100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	CV (%)
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กิโลกรัม	2.25	2.25	2.25	2.17	2.68
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กิโลกรัม	2.26	2.26	2.26	2.19	6.15
น้ำหนักเพิ่ม,กิโลกรัม	0.01	0.01	0.01	0.02	109.95
ปริมาณอาหารที่กิน,กรัม ¹	67.38	67.10	67.45	67.52	-
สิ่งขับถ่าย,กรัม ¹	19.59	21.33	24.25	25.24	7.34 ^{L**}
การย่อยได้ของวัตถุดิบ, %	70.93	68.21	64.05	62.61	3.23 ^{L**}
ไนโตรเจนที่กิน,กรัม ¹	1.49	1.51	1.54	1.57	0.49 ^{L**}
ไนโตรเจนที่ขับถ่าย,กรัม ¹	1.22	1.26	1.27	1.36	3.21 ^{L*}
ไนโตรเจนที่เก็บไว้,กรัม ¹	0.27	0.25	0.27	0.20	20.36
AME,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,617	2,532	2,430	2,312	3.11 ^{L**}
AME _n ,กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ²	2,580	2,487	2,387	2,277	2.95 ^{L**}
ค่าการย่อยได้วัตถุดิบของหญ้ากินนีสีม่วง ¹ , % สมการทำนายค่าการย่อยได้วัตถุดิบของหญ้ากินนีสีม่วง Y ค่าการย่อยได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	12.57 $Y = 12.57 + 0.58X$ (n= 4, CV=1.20, R ² = 0.971)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของหญ้ากินนีสีม่วง(AME), กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ Y ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	591 $Y = 591 + 20.34X$ (n= 4, CV=0.47, R ² = 0.994)				
ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของหญ้ากินนีสีม่วง (AME _n),กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ² สมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจน Y ค่า พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง X ระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)	566 $Y = 566 + 20.18X$ (n= 4, CV=0.25, R ² =0.998)				

¹ DM basis, ² As fed basis, *P<0.05, **P<0.01, ^L = Linear

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของหญ้ากินนีสีม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสมพบว่า มีค่า 591 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y = 591 + 20.34X$ (n=4, CV=0.47, R²=0.994) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%) และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของหญ้ากินนีสีม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่า มีค่า 566 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งสมการทำนายค่าพลังงาน

ที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณคือ $Y=566+20.18X$ ($n=4$, $CV=0.25$, $R^2=0.998$) Y คือค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารทดลอง X คือระดับของอาหารสำเร็จรูป(%)

จากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีพืชอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิดคือ ใบกระถิน ใบกระถินรวมกัน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโดและหญ้านิสีมวงในระดับ 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 มีผลการทดลองการตอบสนองของสิ่งขับถ่าย การย่อยได้ของวัตถุดิบในโตรเจนที่กิน ในโตรเจนที่ขับถ่ายและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณเป็นไปในแนวเดียวกันทั้งหมด แตกต่างกันเฉพาะค่าตัวเลขที่วัดได้เท่านั้น เมื่อพิจารณาค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิดพบว่า ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบมีค่าค่อนข้างต่ำคือการย่อยได้ของวัตถุดิบของใบกระถินมีค่าสูงที่สุดคือ 30.53% และการย่อยได้ของวัตถุดิบของหญ้านิสีมวงมีค่าต่ำสุดคือ 12.57% การย่อยได้ของวัตถุดิบของพืชอาหารสัตว์จากการทดลองนี้จะมีค่าสูงหรือต่ำเป็นไปในแนวเดียวกับค่าพลังงานรวม(Gross energy)จากผลการวิเคราะห์ของพืชอาหารสัตว์ นอกจากนี้พืชอาหารสัตว์ที่ใช้ทั้ง 5 ชนิดยังมีโปรตีนหยาบสูงคือ ค่าโปรตีนหยาบของใบถั่วไมยรามีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 28.71% และโปรตีนหยาบของหญ้านิสีมวงมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 16.71% แต่การย่อยได้ของวัตถุดิบของพืชอาหารสัตว์ค่อนข้างต่ำ (30.53-12.57%) การที่ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบต่ำนี้จะมีสาเหตุจากระดับของเยื่อใยในพืชอาหารสัตว์ที่สัตว์กระเพาะเดียวไม่สามารถใช้ประโยชน์หรือย่อยได้และจากการที่โปรตีนอยู่ในรูปสารประกอบเชิงซ้อนกับลิกนินและผนังเซลล์(สาโรช,2523)

การที่ปริมาณไนโตรเจนที่กินของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีระดับพืชอาหารสัตว์ 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 เพิ่มขึ้นตามระดับของพืชอาหารสัตว์นั้นเป็นผลเนื่องมาจากปริมาณไนโตรเจนของพืชอาหารสัตว์สูงกว่าปริมาณไนโตรเจนที่มีอยู่ในอาหารสำเร็จรูป(เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในอาหาร) และยังพบว่าปริมาณไนโตรเจนที่ขับถ่ายของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่มีระดับพืชอาหารสัตว์ 100:0, 95:5, 90:10 และ 85:15 จะเพิ่มขึ้นตามระดับของพืชอาหารสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบที่ลดลงตามระดับของพืชอาหารสัตว์ที่เพิ่มขึ้น น่าจะชี้ชัดถึงไนโตรเจนหรือโปรตีนหยาบในพืชอาหารสัตว์ที่เพิ่มขึ้นในอาหารนั้นไก่พื้นเมืองลูกผสมไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น(เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์)

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของอาหารสำเร็จรูปที่มีระดับของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นในไก่พื้นเมืองลูกผสมของการทดลองนี้มีค่าลดลงตามระดับของพืชอาหารสัตว์ที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องและเป็นผลโดยตรงมาจากค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของพืชอาหารสัตว์ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อพิจารณาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิดในไก่พื้นเมืองลูกผสมของการทดลองนี้จะเห็นว่ามีค่าค่อนข้างต่ำทั้งหมดโดยเฉพาะค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของหญ้านิสีมวงที่มีค่าต่ำสุดเพียง 591 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณส่วนใหญ่สอดคล้องไปในแนวเดียวกับค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของพืชอาหารสัตว์ซึ่งน่าจะสรุปได้ว่าการที่

ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์ในโกพื้นเมืองลูกผสมมีค่าค่อนข้างต่ำมีสาเหตุหลักมาจากค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบที่มีค่าต่ำทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของพืชอาหารสัตว์ในโกพื้นเมืองลูกผสมมีขีดจำกัดหรือไม่สามารถใช้พืชอาหารสัตว์ในอาหารโกพื้นเมืองลูกผสมได้ระดับสูง ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถินที่ได้จากการทดลองนี้มีค่าสูงกว่าค่าจากรายงานของอุทัย(2529) ที่มีค่า 900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม แต่ต่ำกว่าค่าจากรายงานของ เยาวมาลย์และสาโรช(2530) ที่มีค่า 1,700 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ความแตกต่างของค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณในแต่ละรายงานนี้น่าจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของสัตว์ สภาพของสิ่งแวดล้อมและวิธีการที่ใช้เพื่อหาค่าพลังงาน การใช้ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์ที่ได้โดยวิธีการใช้สมการแบบเส้นตรงของการทดลองนี้ควรจะใช้คำนวณสูตรอาหารเมื่อสูตรอาหารมีพืชอาหารสัตว์อยู่ในช่วง 0-15% ซึ่ง Potter และคณะ(1960) ได้เสนอไว้ว่าค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้การทดแทนในอาหารทดสอบที่ระดับต่างๆและคำนวณค่าโดยใช้สมการแบบเส้นตรง ควรจะใช้ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้สูตรอาหารมีวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้นอยู่ในช่วงการทดแทนที่ทำการทดสอบ การใช้พืชอาหารสัตว์ในสูตรอาหารที่ระดับสูงกว่า 15% ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์อาจไม่เท่ากับที่คำนวณได้จากการทดลองนี้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ่ากินนีสีม่วงในโกพื้นเมืองลูกผสมช่วงอายุ 20-23 สัปดาห์ พบว่าสรุปได้ดังนี้คือ

1. โกพื้นเมืองลูกผสมที่ได้รับอาหารที่มีใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ่ากินนีสีม่วงในสูตรอาหารเพิ่มขึ้นจะมีสิ่งขับถ่าย ในโตรเจนที่กิน และในโตรเจนที่ขับถ่ายเพิ่มขึ้น แต่มีการย่อยได้ของวัตถุดิบลดลง
2. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณ ที่ปรับค่าในโตรเจนของอาหารสำเร็จรูปที่มีใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ่ากินนีสีม่วงเป็นส่วนประกอบเพิ่มขึ้นจะมีค่าลดลง
3. ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ่ากินนีสีม่วงในโกพื้นเมืองลูกผสม มีค่า 30.53, 22.15, 27.46, 12.66 และ 12.57% ตามลำดับ

4. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ้านกตีนสีม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสม มีค่า 1,086, 863, 1,436, 774 และ 591 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

5. ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณที่ปรับค่าไนโตรเจนของใบกระถิน ใบกระถินรวมก้าน ใบถั่วไมยรา ใบถั่วท่าพระสไตโล และหญ้านกตีนสีม่วงในไก่พื้นเมืองลูกผสม มีค่า 1,004, 855, 1,382, 666 และ 566 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผลการทดลองของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิดให้ผลสอดคล้องไปในแนวเดียวกัน จึงน่าจะชี้ชัดว่าพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆที่ยังไม่มีข้อมูลน่าจะมีการตอบสนองต่อระดับของพืชอาหารสัตว์ในสูตรอาหารที่เพิ่มขึ้นเป็นไปในแนวเดียวกันกับผลของการทดลองนี้โดยที่ถั่วพืชอาหารสัตว์อื่นๆน่าจะมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้อยู่ในช่วงหรือมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลองนี้ แต่หญ้าอาหารสัตว์ซึ่งการทดลองนี้ใช้เพียงชนิดเดียวและมีคุณภาพค่อนข้างดีมาก(โปรตีน 16.71%)แต่มีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ 12.57% และค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 591 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมซึ่งค่อนข้างต่ำมากน่าจะประเมินได้ว่าหญ้านกตีนสีม่วงที่มีคุณภาพต่ำกว่า(โปรตีนต่ำกว่า)ควรจะมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดลองนี้ สำหรับหญ้าชนิดอื่นๆน่าจะมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณใกล้เคียงหรือต่ำกว่าค่าของหญ้านกตีนสีม่วงที่ได้จากการทดลองนี้ ซึ่งการประเมินค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์ชนิดเดียวกับการทดลองนี้แต่ยังไม่ได้วิเคราะห์น่าจะประเมินค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณแบบหยาบๆเพื่อใช้ได้จากค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้โดยประมาณของพืชอาหารสัตว์จากการทดลองนี้เปรียบเทียบกับค่าพลังงานรวม(GE) โปรตีนหยาบ(CP) เยื่อใย(CF) ไขมัน(EE) เถ้า(Ash) ไนโตรเจนฟรีแอกแทรกท์(NFE) ของพืชอาหารสัตว์ชนิดเดียวกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณวารุณี พานิชผล หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ที่ให้คำปรึกษาและประสานงานจนงานวิจัยสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เยาวมาลย์ คำเจริญ และ สาโรช คำเจริญ. 2530. อาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สาโรช คำเจริญ. 2523. อาหารและการให้อาหารสัตว์เลี้ยง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และไพฑูรย์ พาสพิษณุ. 2535. การใช้ถั่วมะแฮะเป็นอาหารสัตว์. 4. คุณค่าทางโภชนาการของใบถั่วมะแฮะในไก่เนื้อ. วารสารเกษตร 8(2):127 – 138.
- อุทัย คັນโธ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. เอกสารเผยแพร่และฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ. หมายเลข 86-2-01. พิมพ์ครั้งที่ 1.
- Cochran, W.G., and G.M. Cox. 1957. Eperimental design. 2nd ed. Wiley Publications in statistics. Shewhart, W.A. and S.S. Wilks, eds.
- National Research council, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.
- Potter, L.M., L.D. Matterson, A.W., Amold, W.J. Pudelkiewicz, and E.P. Singson. 1960. Studies in evaluating energy content of feeds for the chick. 1.The evaluation of the metabolizable energy and productive energy of alpha cellulose. Poult.Sci. 39:1166.
- SAS Institute, Inc., 1987. SAS/STAT™ guide for personal computer. Version 6 Edition. SAS cycle curry, NC 27512-8000., 1028 p.