

## ผลของใช้ใบกระถินต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตง

Effect of leucaena (*Leucaena leucocephala*) on growth performance of betong chickens

จารุณี หนูละอง<sup>\*</sup>, บุคอรี มะตุเภา<sup>1</sup>, เกตววรรณ บุญเทพ<sup>1</sup> และ สุวรรณ ทองดอนคำ<sup>1</sup>

Jarunee Noolaong<sup>\*</sup>, Bukhoree Matukae<sup>1</sup>, Kettawan Boonthep<sup>1</sup>

and Suwana Tongdonkham<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ:** การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของใช้ใบกระถินต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตงโดยทำการศึกษาในไก่เบตงในช่วงอายุ 1 – 16 สัปดาห์ เลี้ยงแบบคละเพศในคอกขนาด 2×2 เมตร ในโรงเรือนเปิด โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยมี 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละมี 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว จำนวนไก่ทั้งหมด 120 ตัว เสริมกระถินที่ต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีโปรตีนระดับ 19-22 % พลังงานรวม 2,800 Kcal ในแต่ละวันให้ไก่ได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ ทำการชั่งปริมาณอาหารที่ให้ และปริมาณอาหารที่เหลือทุกวัน ซึ่ง นำหนักไก่ทุกตัวในแต่ละสัปดาห์ จนได้อายุครบ 16 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยใน 3 สัปดาห์แรกไม่มีความแตกต่างกัน (P>0.05) แต่สัปดาห์ที่ 4 ระดับกระถินต่างกันมีความแตกต่างกัน (P<0.05) ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยในสัปดาห์ ที่ 2-4 มีความแตกต่างกัน (P<0.05) ด้านน้ำหนักตัวเฉลี่ยพบว่าระดับกระถินต่างกันทำให้ไก่เบตงมีน้ำหนักตัวที่ต่างกัน (P<0.05) แต่อัตราการเปลี่ยนอาหารที่ได้รับอาหารเสริมด้วยกระถินที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 2-4 (P>0.05)

**คำสำคัญ:** ใบกระถิน, สมรรถภาพการเจริญเติบโต, ไก่เบตง

**ABSTRACT:** The objective of this study was to assess the effects of leucaena *Leucaena leucocephala* on growth performance of Betong chicken. The 1 week old of 120 Betong chicks were used. The birds were divided into 4 groups for 4 treatments diet (0, 1, 2 and 3 % leucaena) with 19-22 % protein and 2,800 kcal of gross energy. Completely randomized design was used with 3 replications (10 birds/replication). The chicks were fed *ad libitum*. Feed intake and weight gain were recorded among 16 weeks of age. The results showed that the averages of feed intake in first 3 weeks were not different among treatments (P>0.05). In week 4 the averages of feed intake were higher for treatment 1 (0%) than treatment 2, 3 and 4 significantly (P<0.05). The average daily gain (ADG) in week 2-4 were different among treatment (P<0.05). The body weight (BW) were different among treatment (P<0.05). The feed conversion ratio (FCR) were not different among treatment (P>0.05).

**Keywords:** leucaena, growth performance, Betong chickens

<sup>1</sup> สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ประเทศไทย 95000

Animal Science Major, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Yala, Thailand 95000

<sup>\*</sup> Corresponding author: Email: jarunee.n@yru.ac.th

## บทนำ

โกเบตงเป็นสัตว์พื้นเมืองของอำเภอเบตง จังหวัดยะลา มีลักษณะเด่นคือปีกสั้น หางสั้น หงอนเป็นงจากร ขนสีเหลืองทองทั้งตัวผู้และตัวเมีย มีเนื้อนุ่ม รสชาติอร่อย แต่ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงถึง 6 เดือน เมื่อเทียบกับไก่นิดอื่น จึงมีตลาดมีความต้องการและราคาสูง สามารถเพิ่มมูลค่าให้เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญได้ และยังเป็นจุดขายของจังหวัดยะลาเนื่องจากเป็นสัตว์พื้นเมืองประจำถิ่น ราคาโกเบตงสดจากฟาร์มกิโลกรัมละ 350 บาท (ดาร์ส และ วินัย, 2549) ปัญหาสำคัญของการเลี้ยงโกเบตงในปัจจุบัน คือ ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงนานถึง 6 เดือน เลี้ยงค่อนข้างยาก แหล่งอาหารโปรตีนหลักสำหรับสัตว์ปีกมีราคาสูงขึ้นเกือบเท่าตัว ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องหาวัตถุดิบชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่ามาใช้ทดแทน แม้ว่าจะมีคุณภาพไม่ดีเท่าปลาป่นหรือกากถั่วเหลืองก็ตาม เช่น ใบพืชตระกูลถั่วชนิดต่าง ๆ กระถิน เป็นพืชตระกูลถั่วที่นิยมนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารประเภทโปรตีนสำหรับสัตว์ มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 23.34, ไขมัน 4.0, เยื่อใย 19.9, แอช (Ash) 8.5, ปริมาณผนังเซลล์ทั้งหมด (NDF) 40.9, ปริมาณเยื่อใย (ADF) 25.4 ลิกันิน (Lignin) 10.8 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง และพลังงานรวม (Gross energy) 19.0 MJ/kg และยังมีแร่ธาตุ และกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์อีกด้วย (Islam, 1995; Heuzé and Tran, 2013) แต่ใบกระถินจะผสมในอาหารสัตว์ปีกได้ แต่ไม่ควรเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ถ้าสูงกว่านี้จะมีพิษของไมโมซินที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์, 2556) ซึ่งจากคุณสมบัติของกระถินในด้านต่าง ๆ สามารถนำมาใช้ผสมในอาหารเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของโกเบตงเพื่อสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของโกเบตงต่อไป

## วิธีการศึกษา

เลี้ยงโกเบตงในช่วงลูกไก่อายุ 1-16 สัปดาห์ ในคอกขนาด 2X2 ตารางเมตร ที่มีอุปกรณ์การกก (อนุบาลลูกไก่) มีภาชนะให้น้ำ และให้อาหารอย่าง (ad libitum) ปล่อยให้ได้รับแสงและอุณหภูมิตามธรรมชาติ ภายใต้การเลี้ยงในโรงเรือน

เปิด โดยมีวัตถุดิบอาหารดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1) (AOAC, 1995) เสริมกระถินแบบบดแห้งที่ต่างกัน 3 ระดับ โดยใช้วิธีการเติมลงไปให้อาหารควบคุม ได้แก่ 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละมี 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว จำนวนไก่ทั้งหมด 120 ตัว ตลอดระยะเวลาการทดลอง ตั้งแต่ไก่อายุ 1-16 สัปดาห์ ในแต่ละวันซึ่งปริมาณอาหารที่ให้และที่เหลือทุกวัน เมื่อครบ 1 สัปดาห์ทำการชั่งไก่ทุกตัว เพื่อศึกษาปริมาณอาหารที่กิน (feed intake) นำหนักที่เพิ่มขึ้นในช่วงการทดลอง (body weight gain) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain) และอัตราการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ratio) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี (Duncan's new multiple range test: DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทำการทดลอง ณ โรงเรือนทดลองสัตว์ปีก สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของใช้ใบกระถินต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของโกเบตง พบว่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของโกเบตงที่ได้รับอาหารเสริมด้วยกระถินในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยในช่วงอายุตลอด 4 สัปดาห์ โกเบตงที่ได้รับอาหารเสริมกระถินในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 54.19, 54.95, 55.32 และ 51.51 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในช่วงอายุ 8 สัปดาห์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 108.26, 115.36, 105.31 และ 105.97 กรัม/ตัว/วัน ( $P>0.05$ ) ช่วงอายุ 2 สัปดาห์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 435.47, 408.95, 406.70 และ 422.41 กรัม/ตัว/วัน ( $P>0.05$ ) ในช่วงอายุที่ 1-12 สัปดาห์ โกเบตงที่ได้รับอาหารเสริมกระถินในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเข้าอายุ 16

สปีดาร์ อาหารที่ไม่เสริมกระถินไก่เบตงจะมีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมด้วยใบกระถินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 303.56, 272.32, 244.20 และ 256.28 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สอดคล้องกับรายงานของ Heuzé and Tran (2013) ที่รายงานว่า การเพิ่มใบกระถินปนในอาหารที่ร้อยละ 5, 20 และ 30 จะทำให้ปริมาณการกินอาหาร น้ำหนักตัว และผลผลิตไข่ลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากเมื่อร่างกายสัตว์ได้รับสาร ไมมิซิน (mimosine) ในใบกระถิน ซึ่งสัตว์ปีกไม่สามารถย่อยไมมิซินได้ และใบกระถินยังมีผลต่อการย่อยได้ของกรด อะมิโนต่ำ นอกจากนี้ยังมีผลต่อการใช้ประโยชน์ของธาตุเหล็กอีกด้วย จึงทำให้ไก่ที่ได้รับใบกระถินในปริมาณมาก มีปริมาณการกินเฉลี่ยต่อวันที่ต่ำลง

ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตของไก่เบตงที่ได้รับอาหารเสริมด้วยกระถินในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ พบว่าในช่วงอายุตลอด 4 สัปดาห์อัตราการเจริญเติบโตของไก่เบตงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เมื่อไก่เบตงได้รับอาหารเสริมด้วยกระถินในระดับในระดับต่าง ๆ แต่เมื่อเข้าสัปดาห์ 8, 12 และ 16 พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของไก่เบตงมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในช่วงอายุ 8 สัปดาห์ ไก่เบตงที่ได้รับอาหารเสริมกระถินมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 134.52, 119.05, 130.71 และ 120.12 กรัม/ตัว/วัน ( $P < 0.05$ ) ในช่วงอายุ 12 สัปดาห์ มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 166.67, 159.52, 189.29 และ 175.00 กรัม/ตัว/วัน ( $P < 0.05$ ) ในช่วงอายุ 16 สัปดาห์ มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 178.69, 256.90, 261.19 และ 182.14 กรัม/ตัว/วัน ( $P < 0.05$ ) ซึ่งไก่ที่ได้รับอัตราใบกระถินที่เพิ่มขึ้นมีอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น แต่ใบกระถินจะผสมในอาหารสัตว์ปีกได้ไม่ควรเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ถ้าสูงกว่านี้จะมีพิษของไมมิซินที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ (จิราภรณ์, 2555) และขัดขวางการสังเคราะห์โปรตีนของเซลล์ทำให้สัตว์ชะงักการเจริญเติบโต (สายชล และ วรพงษ์, 2560) ในส่วนของใบและลำต้นขนาดเล็กของกระถินจะมีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 14-30 เปอร์เซ็นต์ การย่อยได้อยู่ระหว่าง 50-71 เปอร์เซ็นต์ และการกินได้ 58-85 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักเมทาบอลิก (วัชรภรณ์, 2550) ขณะที่ผลของการเสริมกระถินในระดับต่าง ๆ

มีผลต่อน้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่เบตงที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมใบกระถิน กล่าวคือ น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่เบตงที่ได้รับอาหารเสริมด้วยกระถินในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ในช่วงอายุตลอด 4 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 236.11, 225.00, 189.44 และ 191.94 กรัม ( $P < 0.05$ ) ในช่วงอายุตลอด 8 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเท่ากับ 550.00, 530.56, 534.59 และ 472.22 กรัม ( $P < 0.05$ ) ที่อายุตลอด 12 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเท่ากับ 952.63, 872.22, 852.78 และ 805.56 กรัม ( $P < 0.05$ ) และอายุที่ 16 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเท่ากับ 1,785.4, 1,457.2, 1,423.2 และ 1,321.9 กรัม ( $P < 0.05$ ) ตลอดการทดลอง 16 สัปดาห์ ไก่ที่ได้รับอาหารไม่เสริมใบกระถินมีน้ำหนักตัวสูงที่สุด คือ 1,785.4 กรัม แต่เมื่อเพิ่มใบกระถินทำให้น้ำหนักตัวของไก่ลดลง ซึ่งจากรายงานของ Natanman et al., (1996) พบว่า ในไก่เนื้อที่เสริมด้วยใบกระถินปนร้อยละ 5 มีผลทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารสูงขึ้นมาอาจเนื่องมาจากสารพิษในใบกระถินที่มีผลต่อการย่อยได้ของกรดอะมิโน ทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนต่ำลง ส่งผลให้ไก่เนื้อที่ได้รับใบกระถินในปริมาณที่มากมีน้ำหนักตัวที่น้อย ซึ่งจากการทดลองให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองของ Heuzé and Tran (2013) คือไก่เนื้อที่ได้รับใบกระถินในปริมาณที่มากมีน้ำหนักตัวที่ลดลงเมื่อเทียบกับไก่เนื้อกลุ่มควบคุม และไก่เนื้อที่ได้รับใบกระถินในอาหารที่น้อยกว่า ในส่วนของอัตราการเปลี่ยนอาหารพบว่าไก่เบตงทุกกลุ่มมีอัตราการเปลี่ยนอาหารที่สูงมากประมาณ 5-8 เนื่องจากไก่เบตงมีลักษณะการเจริญเติบโตที่ช้า และระยะเวลาเลี้ยงใช้เวลานาน การที่อัตราการเปลี่ยนอาหารสูงไม่ใช่เป็นผลดีในทางเศรษฐกิจ เนื่องจากไก่จะกินอาหารในปริมาณที่สูงแต่เปลี่ยนมาเป็นเนื้อได้น้อย แต่ลักษณะเนื้อแน่นเลยทำให้ไก่เบตงเป็นที่ต้องการของตลาดในปัจจุบัน (Table 2)

## สรุปผล

ผลของใช้ใบกระถินต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตง โดยศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตง ด้านปริมาณการกินอาหารเฉลี่ย ด้านน้ำหนักเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย

และอัตราการเปลี่ยนอาหารที่ได้รับอาหารเสริมด้วย  
กระถินในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่า  
ไก่เบตงจะกินอาหารในสูตรที่ไม่เสริมใบกระถิน  
มากกว่าสูตรที่เสริมด้วยใบกระถิน เมื่อมีการเพิ่มใบ  
กระถินลงไปในการอาหารทำให้มีปริมาณการกินอาหาร  
เฉลี่ยลดลง ขณะที่ไก่เบตงเมื่อเพิ่มระดับใบกระถิน  
มีแนวโน้มทำให้อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงขึ้น  
เล็กน้อย เช่นเดียวกับน้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่เบตง  
กลุ่มที่ไม่เสริมใบกระถินจะมีน้ำหนักตัวที่สูงกว่า  
กลุ่มที่ได้รับใบกระถิน และจากการทดลองพบว่าไก่

เบตงมีอัตราการเปลี่ยนอาหารที่สูงมากทั้งกลุ่มที่  
ได้รับใบกระถินและไม่ได้รับใบกระถิน

### คำขอขอบคุณ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
ยะลา ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยประจำปี พ.  
ศ. 2561

**Table 1** Feed composition and nutrient content of basal diets and supplementation with Leucana Leaf (% as fed basis)

Ingredients	1-16 week			
	contro	1% Leucana	2 % Leucana	3% Leucana
Corn	63.49	63.49	63.49	63.49
Rice bran	4.2	4.2	4.2	4.2
Soybean meal	25.35	25.35	25.35	25.35
Fish meal	4	4	4	4
Oyster shell	0.3	0.3	0.3	0.3
Dicalcium phosphate	1.45	1.45	1.45	1.45
Premix	0.5	0.5	0.5	0.5
Salt	0.3	0.3	0.3	0.3
lysine	0.34	0.34	0.34	0.34
methionine	0.079	0.079	0.079	0.079
Leucana	0	1	2	3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>102</b>	<b>103</b>
Chemical composition				
Metabolizable energy (ME) (Kcal/kg)	2,800	2,800	2,800	2,800
Crude protein (analysis)	19.39	21.42	21.62	22.38
Crude fiber (analysis)	4.03	4.45	4.54	4.58
Ether extract (analysis)	2.12	2.71	2.59	2.39
Calcium (calculated values)	0.80	0.80	0.80	0.80
Phosphorus (calculated values)	0.40	0.40	0.40	0.40
Methionine (calculated values)	0.36	0.36	0.36	0.36
Lysine (calculated values)	1.20	1.20	1.20	1.20

Table 2 Growth Performance of Betong Chickens supplemented with Leucana Leaf.

Parameters	100% basal	feed +1%	feed +2%	feed + 3%	SEM
	feed (control)	Leucana Leaf	Leucana Leaf	Leucana Leaf	
<b>Feed intake/day (g)</b>					
age interval 0 – 4 weeks	54.19	54.95	55.32	51.51	6.777
age interval 4 – 8 weeks	108.26	115.36	105.31	105.97	15.581
age interval 8 – 12 weeks	435.47	408.95	406.70	422.41	81.460
age interval 12 – 16 weeks	303.56 <sup>a</sup>	272.32 <sup>b</sup>	244.20 <sup>b</sup>	256.28 <sup>b</sup>	26.157
<b>Average daily gain (g) age interval</b>					
age interval 0 – 4 weeks	83.33	73.57	58.93	59.76	19.347
age interval 4 – 8 weeks	134.52 <sup>a</sup>	119.05 <sup>b</sup>	130.71 <sup>a</sup>	120.12 <sup>b</sup>	33.624
age interval 8 – 12 weeks	166.67 <sup>b</sup>	159.52 <sup>b</sup>	189.29 <sup>a</sup>	175.00 <sup>b</sup>	66.156
age interval 12 – 16 weeks	178.69 <sup>b</sup>	256.90 <sup>a</sup>	261.19 <sup>a</sup>	182.14 <sup>b</sup>	15.035
<b>Body weight gain (g)</b>					
age at 4 week	236.11 <sup>a</sup>	225.00 <sup>ab</sup>	189.44 <sup>b</sup>	191.94 <sup>ab</sup>	17.085
age at 8 weeks	550.00 <sup>a</sup>	530.56 <sup>ab</sup>	534.59 <sup>ab</sup>	472.22 <sup>b</sup>	27.736
age at 12 weeks	952.63 <sup>a</sup>	872.22 <sup>ab</sup>	852.78 <sup>ab</sup>	805.56 <sup>b</sup>	52.535
age at 16 weeks	1,785.9 <sup>a</sup>	1,457.2 <sup>b</sup>	1,423.2 <sup>b</sup>	1,321.9 <sup>b</sup>	285.432
<b>Feed conversion ratio</b>					
age interval 0 – 4 weeks	6.87 <sup>b</sup>	8.02 <sup>a</sup>	8.00 <sup>a</sup>	6.67 <sup>b</sup>	1.112
age interval 4 – 8 weeks	7.17	7.99	8.68	7.57	6.298
age interval 8 – 12 weeks	5.32	5.55	5.31	5.07	1.251
age interval 12 – 16 weeks	6.93	6.65	6.39	6.60	1.277

a, b = Means in the same row of same comparison parameter factor with different superscript differ significantly (p<0.05)

SEM = Standard error of the mean

### อ้างอิง

จิราภรณ์ วัฒนะกุล. 2555. เพลี้ยไก่อ้น้ำคั่วศัตรูสำคัญของกระดิ่ง. <http://www.tistr.or.th/t/publication>. ค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2562.

ดำรงส ขาตุรังค์ และวินัย วารี. 2549. อายุและน้ำหนักที่เหมาะสมเมื่อส่งตลาดของไก่เบตง. วารสารสงขลานครินทร์. 28 (2):311-319

วัชรภรณ์ ศรีพลน้อย. 2550. การปรับปรุงหญ้าแพงใกล้คุณภาพต่ำด้วยการหมักร่วมกับกระดิ่งในอัตราส่วนต่างๆต่อการเจริญเติบโตของแพะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายชล เลิศสุวรรณ และวรวงษ์ นลินานนท์. 2560. การใช้ใบกระดิ่งป่นในรูปแบบอาหารผงต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่กระตู่, ใน การประชุมทางวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 6 ประจำปี 2560.588-595. วันที่ 26-27 มกราคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา.

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์. 2556. ใบกระดิ่งป่น (Leucaena leaf meal). [http://nutrition.dld.go.th/exhibition/feed\\_stuff/leucaena\\_leaf\\_meal.htm](http://nutrition.dld.go.th/exhibition/feed_stuff/leucaena_leaf_meal.htm). ค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2562.

Heuzé, V. and G. Tran. 2013. Leucaena (Leucaena leucocephala). Feedipedia.org. A programme by INRA, CIRAD,

- AFZ and FAO. <http://www.feedipedia.org/node/282> Last updated on January 17 2013. 14:56
- Islam, M. , T. N. Nahar and M. R. Islam. 1995. Productivity and nutritive value of *Leucaena leucocephala* for ruminant nutrition. *Asian-Australas J. Anim Sci.* 8:213-217.
- Natanman, R. and D. Chandrasekaran. 1996. Subabul leaf meal (*Leucaena leucocephala*) as a protein supplement for broilers. *Indian Vet. Journary.* 73 (10):1042-1044.