

การศึกษาการใช้ฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถนะ การเจริญเติบโตของไก่เบตง: 1. ระยะไก่เล็ก

ปิ่น จันจุฬา¹ คำรัส ชาตรีวงศ์² และ วินัย วารี²

Abstract

Chanjula, P.¹, Chatreewong, D.² and Waree, W.²

**A study using *Andrographis paniculata* in diet on growth performance of
Betong chicken: Starting period**

Songklanakarin J. Sci. Technol., March 2007, 29(Suppl. 1) : 197-206

An eight-week experiment was conducted to study using *Andrographis paniculata* (AP) on the growth performance of Betong chickens (0-8 weeks of age). Three hundred and fifteen head of 1 day old (mixed sex) betong chicks were randomly allotted to 7 dietary treatments, in a completely randomized design experiment. There were three replications in each treatment with 15 chicks per pen. The dietary treatments were 1) basal diet (control), 2) basal diet + 0.1% AP, 3) basal diet + 0.2% AP, 4) basal diet + 0.3% AP, 5) basal diet + 0.5% AP, 6) basal diet + 0.6% AP and 7) basal diet + antibiotic 0.2%, respectively. The results showed no significant ($P>0.05$) difference among treatments in terms of weight gain, feed intake, feed conversion, mortality rate and feed cost when AP was included up to 0.1-0.3 % of the diet compared with basal diet and basal diet +

¹Department of Technology and Industries, Faculty of Sciences and Technology, Prince of Songkla University, Muang, Pattani 94000, Thailand. ²Yala Livestock Research and Breeding Center, Muang, Yala 95000, Thailand.

¹ปร.ด.(สัตวศาสตร์), ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000 ²นักวิชาการสัตวบาล ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

Corresponding e-mail: cpin@bunga.pn.psu.ac.th

antibiotic. However, at levels higher than 0.5% AP, it tended to lower growth performance and feed intake thus causing inferior feed conversion ratio. Feed cost was also dramatically increased with the increasing levels of AP in the diet. No significant difference in mortality rate was found among groups. The average mortality was 1.37%.

Key words : *Andrographis paniculata*, betong chicken, growth performance

บทคัดย่อ

ปิ่น จันจุฬา คำรัส ชาตรีวงศ์ และ วินัย วารี

การศึกษากการใช้ฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เบตง:

ระยะไก่เล็ก

ว. สงขลานครินทร์ วทท. มีนาคม 2550 29(ฉบับพิเศษ 1) : 197-206

จากการทดลองเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*, AP) ในสูตรอาหารไก่เบตง ในช่วงอายุ 0-8 สัปดาห์ โดยใช้ไก่เบตงเพศอายุ 1 วัน จำนวน 315 ตัว แบ่งเป็น 7 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ให้แต่ละกลุ่มได้รับสูตรอาหารทดลองเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและยาปฏิชีวนะ (sulfamethoxazole, SM) ในระดับ 1(AP 0.0%), 2(AP 0.1%), 3(AP 0.2%), 4(AP 0.3%), 5(AP 0.5%), 6(AP 0.6%) และ 7(SM 0.2%) ตามลำดับ

ผลปรากฏว่า น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร อัตราการตายและต้นทุนค่าอาหารต่อไก่โลกรัมน้ำหนักตัวเพิ่มตลอดการทดลองของไก่เบตงที่ได้รับอาหารผสมเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรระดับ 0.1-0.3% ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารควบคุมและเสริมยาปฏิชีวนะ แต่เมื่อเพิ่มระดับการใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรสูงขึ้นมากกว่า 0.5% พบว่าน้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อไก่โลกรัมน้ำหนักตัวเพิ่มต่อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนอัตราการตายของไก่ทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) คือ อัตราการตายเฉลี่ย 1.37%

ปัจจุบันผู้บริโภคเนื้อสัตว์ทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ อาทิ ในสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น สิงคโปร์ อเมริกา และประเทศอื่นๆ ได้ให้ความสำคัญกับเรื่องคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ไทยมากขึ้น เนื่องจากมีการตรวจพบสารตกค้างจากสารปฏิชีวนะเร่งการเจริญเติบโต (antibiotic growth promoter, AGP) และสารต้านจุลินทรีย์เดิมในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เช่น nitrofurazone, nitrofuratoin, chloramphenicol, dimetridazole, rinidazole, furaltadone และ furazolidone ในเนื้อไก่และสุกร (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2545) ตลอดจนสารฆ่าแมลงศัตรูพืช เป็นต้น เนื่องจากสารปฏิชีวนะเหล่านี้สามารถสะสมในตัวสัตว์ (ดานิส, 2541) อันอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค ด้วยเหตุนี้ประเทศในสหภาพยุโรป อเมริกาและประเทศอื่นๆ จึงได้มีกฎหมายห้ามใช้ยาปฏิชีวนะเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต

ในสัตว์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นไป (Ratcliff, 2000) และดำเนินการตรวจสอบสารตกค้างในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่นำเข้าอย่างเข้มงวด รวมถึงมีการตรวจสอบวิเคราะห์อาหารสัตว์ในขั้นตอนการผลิตด้วย ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องควบคุมการใช้สารปฏิชีวนะเพื่อเร่งการเจริญเติบโตและสารเสริม (feed additives, FA) ที่เสริมในอาหารสัตว์อย่างเข้มงวด ทั้งนี้เพื่อเป็นมาตรการป้องกันสุขอนามัยของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ จำเป็นจะต้องหาทางเลือกอื่นแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ ปัจจุบันจึงมีการศึกษากการใช้สมุนไพรเพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะ โดยการเสริมสมุนไพรลงในอาหารเพื่อลดปัญหาดังกล่าวและลดค่าใช้จ่ายในการซื้อยาปฏิชีวนะจากต่างประเทศ สมุนไพรไทยที่มีคุณสมบัติเข้าข่ายที่ระบุมีหลากหลายชนิด อาทิ ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis*

paniculata Burm. F. Wall. Ex Nees., Acanthaceae) กระเทียม (*Allium sativum* Linn., Alliaceae) ฝรั่ง (*Psidium guajava* Linn. Myrtaceae) ขมิ้นชัน (*Curcuma ionga* Linn., Zingiberaceae) พลู (*Zingiber cassumunar* Roxb., Zingiberaceae) และพริกแดง (*Capsicum frutescens* Linn., Solanaceae) เป็นต้น (วันดี, 2538) เพราะมีสรรพคุณทางยาในการยับยั้งหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรครอย่างกว้างขวาง และมีสรรพคุณในการกระตุ้นการกินและช่วยย่อยอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโต

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรทางการแพทย์ มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ diterpene lactones โดยมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารและระบบหายใจ แก้อักเสบ และท้องเสีย (คณิต และชัยโย, 2534; ธีรรัตน์, 2534; สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541; Chichanpitayuth and Thanagkul, 1986; Chaichanpitayuth *et al.*, 1986) ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพรฟ้าทะลายโจรที่มีประโยชน์ในการผลิตสัตว์ คือ ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหาร เช่น *Escherichia coil* และ *Salmonella typhi* แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น *Staphylococcus aureus* (ธีรรัตน์, 2534; Singha *et al.*, 2003) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Shen *et al.*, 2000; Kamdem *et al.*, 2002) ฤทธิ์ลดไขมันและแก้ปวด (Madav *et al.*, 1995) ฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน (Puri *et al.*, 1993) จากการศึกษาใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรในสูตรอาหารไก่เนื้อและไก่พื้นเมืองลูกผสมทางการค้าในระดับ 0.18% เปรียบเทียบกับสูตรอาหารควบคุม (ไม่เสริมฟ้าทะลายโจรและยาปฏิชีวนะ) และสูตรอาหารที่เสริมยาปฏิชีวนะ (0.05%) พบว่า เมื่อสิ้นสุดที่อายุ 6 สัปดาห์ในไก่เนื้อและ 8 สัปดาห์ ในไก่พื้นเมืองลูกผสมทางการค้าที่เสริมด้วยฟ้าทะลายโจร มีน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตสะสมต่อยกกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (อนุชาและคณะ, 2543) ขณะที่ สุธาและคณะ (2548) รายงานว่า การใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรในสูตรอาหารไก่เนื้อในระดับ 0.2 และ 0.4% เปรียบเทียบกับสูตรอาหารควบคุม (ไม่เสริมฟ้าทะลายโจรและยาปฏิชีวนะ) และสูตรอาหารที่เสริมยาปฏิชีวนะ พบว่าปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้อาหาร อัตราการตายและคุณภาพซากของไก่ทดลองที่ได้รับ

อาหารสูตรต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ในทุกระยะการเจริญเติบโต

จากข้อมูลการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและวิจัยเบื้องต้นดังกล่าว สมุนไพรฟ้าทะลายโจรเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพสูงทางหนึ่งที่น่าสนใจในการเลี้ยงสัตว์ เพราะมีสรรพคุณทางยาในการยับยั้งหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรครอย่างกว้างขวาง มีสรรพคุณในการกระตุ้นการกินและช่วยย่อยอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโตและแก้ปัญหาของการใช้ยาปฏิชีวนะ อีกทั้งสมุนไพรฟ้าทะลายโจรมีความปลอดภัยต่อการใช้ เนื่องจากไม่ปรากฏอาการเป็นพิษทั้งแบบเฉียบพลันและกึ่งเรื้อรัง (นาถฤดี และคณะ, 2532) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการนำใช้สมุนไพรในอาหารในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองยังมีค่อนข้างจำกัดโดยเฉพาะการศึกษาในไก่เบตง การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของระดับการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรที่เหมาะสมต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตในไก่เบตง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการผลิตสัตว์เพื่อให้มีสมรรถนะในการผลิตที่ดีในอนาคต อีกทั้งเป็นแนวทางในพัฒนาการเลี้ยงไก่เบตงให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงของเกษตรกรในชนบท เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชากรในภูมิภาคนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การเตรียมสมุนไพร

ทำการเก็บฟ้าทะลายโจรขณะที่มีดอกตามที่กำหนดตามโครงการสาธารณสุขมูลฐาน (2541) เก็บจากอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา นำมาล้างและผึ่งให้แห้งและอบที่อุณหภูมิ 40°C นำมาบดให้เป็นผงผสมอาหารสัตว์ วัตถุดิบสมุนไพรมีการควบคุมคุณภาพ โดยส่งตัวอย่างใบฟ้าทะลายโจรเพื่อวิเคราะห์ปริมาณสาร lactone ที่คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่าเข้ามาตรฐานตาม Thai Herbal Pharmacopeia (1998) คือปริมาณไม่น้อยกว่า 6% w/w และผ่านมาตรฐานของการตรวจเชื้อปนเปื้อน ทั้งนี้เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งการทดลอง ซึ่งฟ้าทะลายโจรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นฟ้าทะลายโจรที่มีการเตรียมตามวิธีของ ยุทธนา (2545)

การจัดการสัตว์ทดลอง

การทดลองนี้ ได้กระทำที่ฟาร์มทดลองเลี้ยงสัตว์ของ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ยะลา อ. เมือง จ. ยะลา ทำการศึกษาโดยใช้ลูกไก่เบตงคละเพศอายุ 1 วัน สม่่าเสมอกัน จำนวน 315 ตัว มาทดลองเลี้ยงแบ่งออกเป็น 7 พวกๆ ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 15 ตัว รวมจำนวน 21 กลุ่ม (หน่วยการทดลอง หรือคอก) โดยให้น้ำหนักตัวเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากที่สุด ตามแผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) โดยไก่เบตงแต่ละกลุ่มได้รับอาหารเสริม สมุนไพรฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*, AP) (ใช้แบบทั้งใบและต้น) ที่มีระดับการเสริมแตกต่างกัน 7 สูตร ดังนี้

ทรีทเมนต์ 1 สูตรอาหารควบคุม (AP 0%)

ทรีทเมนต์ 2 สูตรอาหารควบคุมเสริมฟ้าทะลายโจรที่ ระดับ 0.1% (AP 0.1%)

ทรีทเมนต์ 3 สูตรอาหารควบคุมเสริมฟ้าทะลายโจรที่ ระดับ 0.2% (AP 0.2%)

ทรีทเมนต์ 4 สูตรอาหารควบคุมเสริมฟ้าทะลายโจรที่ ระดับ 0.3% (AP 0.3%)

ทรีทเมนต์ 5 สูตรอาหารควบคุมเสริมฟ้าทะลายโจรที่ ระดับ 0.5% (AP 0.5%)

ทรีทเมนต์ 6 สูตรอาหารควบคุมเสริมฟ้าทะลายโจรที่ ระดับ 0.6% (AP 0.6%)

ทรีทเมนต์ 7 สูตรอาหารควบคุมเสริมยาปฏิชีวนะ (sulfamethoxazole, SM) ที่ระดับ 0.2% (SM 0.2%)

ทั้งนี้สูตรอาหารทุกสูตร มีระดับโภชนะครบตามคำแนะนำของ NRC (1994) แบ่งระยะการเจริญของไก่ออกเป็น 2 ระยะ คือ 0-8 สัปดาห์ (ระยะไก่เล็ก) และ 9-16 สัปดาห์ (ระยะไก่รุ่น) โดยมีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (ME) 2,800 กิโลแคลอรี/ กก. และโปรตีน 18 และ 16% ตามลำดับ ส่วนประกอบของวัตถุดิบแต่ละสูตรและโภชนะแสดง ดัง Table 1

การจัดการดูแลไก่ทดลอง การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

จัดไก่ทดลองแต่ละซ้ำเข้าเลี้ยงในคอกแบบขังรวมโดยวิธีการสุ่ม คอกมีขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 3 เมตร พื้นปูด้วยขี้แกลบ กกลูกไก่เป็นเวลาานาน 2 สัปดาห์ หลังจากนั้น

ให้ลูกไก่ได้รับแสงสว่างตลอดทั้งวันจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยไก่ได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ตลอดเวลา (*ad-libitum*)

ในระหว่างการทดลองบันทึกน้ำหนักตัวไก่ก่อนเริ่มทดลอง น้ำหนักตัวไก่ ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหารและอัตราการตายทุกสัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการทดลอง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหารและอัตราการตาย เริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 23 มกราคม 2549 ถึง 25 มีนาคม 2549 อุณหภูมิในโรงเรือนระหว่างการทดลองมีค่าเฉลี่ย 30.3°C (ต่ำสุด 27.8 และสูงสุด 32.7°C) โปรแกรมวัคซีนใช้ตามมาตรฐานการเลี้ยงไก่พื้นเมืองทั่วไปคือ วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล โรคหลอดลมอักเสบติดต่อกัน กัมโบโรและฝีดาษ นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD โดยใช้ Proc GLM (SAS, 1990) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองเลี้ยงไก่เบตงในช่วงอายุ 0-2, 0-4, 0-6 และ 0-8 สัปดาห์ (Table 2) พบว่าไก่ที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่เสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรสูตรที่ 1(AP 0%), 2(AP 0.1%), 3(AP 0.2%), 4(AP 0.3%) และ 7(SM 0.2%) ในช่วงอายุ 0-2, 0-4 และ 0-8 สัปดาห์ มีน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตสะสมไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่ 5(AP 0.5%) และ 6(AP 0.6%) มีน้ำหนักน้อยกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ขณะที่ช่วงอายุ 0-6 พบว่าไก่ทุกกลุ่มมีน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เฉลี่ย 331.4 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกุศล และวรรณพร (2537); สุธาและคณะ (2548) ที่ใช้ฟ้าทะลายโจรเสริมในอาหารไก่เนื้อระดับ 0.5 และ 0.4% ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ผสมยาปฏิชีวนะ พบว่า ที่อายุ 6 สัปดาห์ น้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ทำนองเดียวกับการทดลองของอนุชา และคณะ (2543) ซึ่งทดลองในไก่พื้นเมืองผสมโดยที่อายุ 4 และ 11 สัปดาห์ น้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่

Table 1. Feed composition and calculated nutrient content of basal diets for native chicken (0-8 and 9-16 wks.) (% as fed basis)

Ingredients (%) ^{1/}	0-8 Weeks	9-16 Weeks
Ground corn	63.48	57.32
Rice bran	4.20	17.66
Soybean meal (44% CP)	25.35	19.43
Fish meal (55% CP)	4.00	3.00
Oyster shell	0.30	0.80
Dicalcium phosphate	1.45	0.93
Premix ^{2/}	0.50	0.50
Salt	0.30	0.30
L-lysine	0.34	0.022
DL-methionine	0.079	0.04
Total	100.00	100.00
Chemical composition (calculated values, %)		
Metabolizable energy (ME) (kcal/kg)	2,800	2,800
Crude protein	18.00	16.00
Crude fiber	2.85	3.85
Ether extract	5.15	5.25
Calcium	0.80	0.80
Avai. Phosphorus	0.40	0.35
Methionine	0.36	0.30
Lysine	1.20	0.78
Feed cost (baht/kg)	9.74	9.03

^{1/} Current prices of ingredients (December, 2005; baht/kg): ground corn 7.10, rice bran 7.76, soybean meal 12.57, fish meal 22.80, oyster shell 3.60, dicalcium phosphate 9.00, premix 55.00, salt 4.50, DL-methionine 108.00 and lysine 75.00, Antibiotic (sulfa-methoxazole) 500.00, AP (*Andrographis paniculata*) 90.00.

^{2/} Vitamin and mineral premix (g/kg): vitamin A 750,000 IU; vitamin D3 150,000 ICU; vitamin E 3,000 IU; vitamin K 0.15; thiamine 0.36; riboflavin 0.72; pyridoxin 0.26; cyanocobalamine 4.00; pantothenic acid 2.00; niacin 6.00; choline chlorine 50% 200.00; biotin 0.20; folic acid 0.05; ferrous sulphate 32.03; zinc oxide 10.98; copper sulphate 3.14; manganese sulphate 16.49; potassium iodine 0.046.

ในไก่เนื้อที่อายุ 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตสะสม น้อยกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณอาหารที่กินได้สะสม (กรัม/ตัว และกรัม/ตัว/วัน) (Table 3) ในช่วงอายุ 0-2, 0-6 และ 0-8 สัปดาห์ พบว่าไก่ทุกกลุ่มกินอาหารได้ไม่ต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่ 5 (AP 0.5%) และ 6 (AP 0.6%) ที่น้อยกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ขณะที่ช่วงอายุ 0-4 พบว่าไก่กลุ่มที่ได้รับการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะกินอาหารได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

($P > 0.05$) แต่กินน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีปริมาณของสาร diterpene lactones หลายชนิดที่มีอยู่ในส่วนผสมของสมุนไพรฟ้าทะลายโจร ได้แก่ andrographolide, 14 deoxy-11, 12-didehydroandrographolide, neoandrographolide และ deoxyandrographolide-19- β -D-glucose และเป็นสารที่ทำให้ฟ้าทะลายโจรมีรสขม (bitter) (คณิต และชัยโย, 2534) มีผลให้สัตว์ปฏิเสธการกินอาหาร ทำให้สัตว์กินอาหารลดลงและส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของไก่ นอกจากนี้ นวลจันทร์ และคณะ (2547) ศึกษาการใช้

Table 2. Performance of native growing chicken fed diets supplemented with *Andrographis paniculata* (AP) (0-8 wks.)

Item Ration % AP in diets	Level of <i>Andrographis paniculata</i> (AP) in diets (%)							SEM
	1 ¹	2	3	4	5	6	7	
	AP0%	AP0.1%	AP0.2%	AP0.3%	AP0.5%	AP0.6%	SM0.2%	
Initial weight (g/bird)	33.00	33.00	32.00	33.00	32.00	34.00	32.00	1.00
Weight gain (g/bird)								
wk. 0-2	54.0 ^{ab}	54.0 ^{ab}	53.0 ^{ab}	52.0 ^{ab}	50.0 ^b	48.0 ^b	58.0 ^a	2.00
wk. 0-4	229.0 ^a	225.0 ^a	223.0 ^{ab}	215.0 ^{ab}	209.0 ^{bc}	199.0 ^c	230.0 ^a	5.00
wk. 0-6	326.0	346.0	323.0	335.0	336.0	311.0	345.0	10.00
wk. 0-8	578.0 ^a	580.0 ^a	564.3 ^{ab}	562.0 ^{ab}	504.3 ^c	530.6 ^{bc}	577.6 ^a	10.00
ADG (g/bird/d) ²								
wk. 0-2	3.86 ^{ab}	3.86 ^{ab}	3.80 ^{ab}	3.76 ^{ab}	3.60 ^b	3.46 ^b	4.16 ^a	1.00
wk. 0-4	8.20 ^a	8.10 ^a	7.96 ^{ab}	7.70 ^{ab}	7.46 ^{bc}	7.13 ^c	8.23 ^a	0.10
wk. 0-6	7.76	8.23	7.67	7.97	8.00	7.40	8.20	0.20
wk. 0-8	10.33 ^a	10.33 ^a	10.03 ^{ab}	10.03 ^{ab}	9.00 ^c	9.50 ^{bc}	10.30 ^a	0.10

^{a-c} Means within rows not sharing a common superscript are significantly different (P<0.05)

SEM = Standard error of the mean (n = 3)

¹ 1 = basal diet (control), 2 = basal diet + 0.1% AP, 3 = basal diet + 0.2% AP, 4 = basal diet + 0.3% AP, 5 = basal diet + 0.5% AP, 6 = basal diet + 0.6% AP and 7 = basal diet + antibiotic 0.2%

² ADG = Average daily gain

สมุนไพรฟ้าทะลายโจรเสริมในอาหารไก่เนื้อระดับ 0.5, 0.75 และ 1.0% ตามลำดับ รายงานว่าเมื่อโยนฟ้าทะลายโจรมีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของสารอาหารโดยรวมจนการย่อยของสัตว์ระยะเล็กมากกว่าสัตว์โตเต็มที่มีผลทำให้สัตว์กินอาหารลดลง

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้อาหารและน้ำหนักเพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินสะสมปรากฏว่า ไก่ที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่เสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะทุกช่วงอายุไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ยกเว้นในช่วงอายุ 0-4 และ 0-6 สัปดาห์ ที่มีประสิทธิภาพการใช้อาหารและน้ำหนักเพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ อนุชา และคณะ (2543); สุธาและคณะ (2548) ซึ่งทดลองในไก่พื้นเมืองลูกผสมและไก่เนื้อ พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารระหว่างไก่ทดลองที่ได้รับอาหารที่เสริมฟ้าทะลายโจรและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

เมื่อพิจารณาอัตราการตายสะสมของไก่ทดลองในช่วงอายุต่างๆ (Table 4) จะเห็นได้ว่าอัตราการตายในทุกช่วงอายุ

มีอัตราการตายต่ำมาก ยกเว้นกลุ่มควบคุมที่มีอัตราการตายเพิ่มในช่วงอายุ 0-4 สัปดาห์สูงกว่ากลุ่มอื่น และเมื่อพิจารณาตลอดระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่าอัตราการตายไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ระหว่างไก่ทดลองที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆ โดยมีอัตราการตายทั้งหมดเฉลี่ยช่วง 1.48-2.96% ซึ่งถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานการเลี้ยงไก่พื้นเมืองทั่วไป (3-4%) ที่ได้รับคำแนะนำตามหลักและวิธีของกรมปศุสัตว์ในช่วงอายุ 6 สัปดาห์ (สวีส์ และคณะ, 2543) แต่มีข้อสังเกตคือ ไก่ทดลองที่ได้รับอาหารเสริมฟ้าทะลายโจรระดับ 0.1 และ 0.3% ไม่พบไก่ตายตลอดการทดลองระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ ในขณะที่การเลี้ยงด้วยยาปฏิชีวนะตาย 2 ตัว (1.48%) จากไก่ทั้งหมด 45 ตัว ซึ่งแสดงว่าการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจร (0.1-0.3%) ในสูตรอาหาร สามารถลดอัตราการตายของไก่โดยมีอัตราการตายเท่ากับกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ อย่างไรก็ตาม ในการทดลองครั้งนี้พบว่าไก่ทดลองที่ได้รับอาหารเสริมฟ้าทะลายโจรระดับต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ให้ผลไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ อาจเป็นเพราะการทดลองครั้งนี้ มีการจัดการทั้งเรื่องอาหารและน้ำ รวมทั้งความหนาแน่นของการเลี้ยงอยู่ในระดับ

Table 3. Performance of native growing chicken fed diets supplemented with *Andrographis paniculata* (AP) (0-8 wks.)

Item Ration % AP in diets	Level of <i>Andrographis paniculata</i> (AP) in diets (%)							SEM
	1 ¹	2	3	4	5	6	7	
	AP0%	AP0.1%	AP0.2%	AP0.3%	AP0.5%	AP0.6%	SM0.2%	
Feed in take (g/bird)								
wk. 0-2	127.0	125.0	121.0	116.0	125.0	120.0	129.0	4.00
wk. 0-4	501.0 ^a	414.0 ^b	411.0 ^b	387.0 ^b	398.0 ^b	389.0 ^b	415.0 ^b	14.00
wk. 0-6	814.0 ^a	750.0 ^{ab}	742.0 ^{ab}	700.0 ^{bc}	658.0 ^c	688.0 ^{bc}	749.0 ^{ab}	20.00
wk. 0-8	1386.0 ^{ab}	1467.3 ^a	1383.0 ^{ab}	1300.0 ^b	1197.0 ^c	1282.0 ^{bc}	1350.6 ^b	30.00
Feed in take (g/bird/d)								
wk. 0-2	9.33	9.00	8.33	8.33	9.00	8.66	9.33	1.00
wk. 0-4	18.00 ^a	14.66 ^b	14.33 ^b	13.66 ^b	14.00 ^b	14.00 ^b	15.00 ^b	0.40
wk. 0-6	19.33 ^a	18.00 ^{ab}	17.66 ^{ab}	16.66 ^{bc}	15.66 ^c	16.33 ^{bc}	17.66 ^{ab}	1.00
wk. 0-8	24.66 ^{ab}	26.33 ^a	24.33 ^{ab}	23.33 ^b	21.33 ^c	23.00 ^{bc}	24.00 ^b	1.00
Feed conversion rate								
wk. 0-2	2.35	2.31	2.28	2.21	2.51	2.48	2.19	0.11
wk. 0-4	2.18 ^a	1.83 ^b	1.85 ^b	1.80 ^b	1.90 ^b	1.95 ^b	1.80 ^b	0.05
wk. 0-6	2.50 ^a	2.17 ^{bc}	2.30 ^{ab}	2.09 ^{bc}	1.96 ^c	2.21 ^b	2.17 ^{bc}	0.07
wk. 0-8	2.39	2.53	2.45	2.31	2.37	2.42	2.33	0.07
Gain/ feed (g/bird)								
wk. 0-2	426.0	432.0	441.0	451.0	404.0	403.0	455.0	20.00
wk. 0-4	457.0 ^b	544.0 ^a	540.0 ^a	555.0 ^a	527.0 ^a	513.0 ^a	556.0 ^a	10.00
wk. 0-6	400.0 ^c	460.0 ^b	433.0 ^{bc}	478.0 ^{ab}	512.0 ^a	453.0 ^b	461.0 ^b	20.00
wk. 0-8	417.0	395.6	408.0	432.3	422.0	415.3	428.3	10.00

^{a-c} Means within rows not sharing a common superscript are significantly different (P<0.05)

SEM = Standard error of mean (n = 3)

¹ 1 = basal diet (control), 2 = basal diet + 0.1% AP, 3 = basal diet + 0.2% AP, 4 = basal diet + 0.3% AP, 5 = basal diet + 0.5% AP, 6 = basal diet + 0.6% AP and 7 = basal diet + antibiotic 0.2%

ที่ไม่ก่อให้เกิดความเครียด จึงทำให้ไก่ที่เลี้ยงไม่มีผลกระทบจากปัจจัยดังกล่าว ทำให้สมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่ที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรศึกษาในสภาวะการเลี้ยงของเกษตรกรที่มีการเลี้ยงอย่างหนาแน่นเพิ่มขึ้น เพื่อให้การตรวจสอบผลของการเสริมสมุนไพรในรูปสารเสริมให้ผลชัดเจนมากขึ้นหรือศึกษาในสภาพการเลี้ยงระดับอุตสาหกรรม ตลอดจนการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ในไก่ทดลองและปัญหาเรื่องปริมาณและความคงตัวของสารออกฤทธิ์ต่างๆ ต่อไป

ต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุต่างๆ (Table 4) พบว่าไก่ที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่เสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและกลุ่มที่เสริมยา

ปฏิชีวนะทุกช่วงอายุไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ยกเว้นในช่วงอายุ 0-4 และ 0-6 สัปดาห์ ที่มีต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) อาจเนื่องจากปริมาณอาหารที่กินได้สะสมน้อยกว่าแต่มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสะสมดีกว่าสูตรอาหารควบคุม (Table 3) แต่เมื่อพิจารณาตลอดช่วงอายุ 0-8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่เสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะมีแนวโน้มแพงกว่าสูตรอาหารควบคุม แม้ว่าความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) อาจเนื่องจากการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและยาปฏิชีวนะในสูตรอาหารทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงขึ้น เนื่องจากสมุนไพรฟ้าทะลายโจรสดและยาปฏิชีวนะมีราคาแพง (90 และ

Table 4. Mortality rate and feed cost of native growing chicken fed diets supplemented with *Andrographis paniculata* (AP) (0-8 wks.)

Item Ration % AP in diets	Level of <i>Andrographis paniculata</i> (AP) in diets (%)							SEM
	1 ¹	2	3	4	5	6	7	
	AP0%	AP0.1%	AP0.2%	AP0.3%	AP0.5%	AP0.6%	SM0.2%	
Mortality rate (%) ²								
wk. 0-2	0.74	0.00	0.74	0.00	0.74	0.74	0.74	0.62
wk. 0-4	2.96	0.00	1.48	0.00	1.48	2.22	1.48	1.69
wk. 0-6	2.96	0.00	1.48	0.00	1.48	2.22	1.48	1.69
wk. 0-8	2.96	0.00	1.48	0.00	1.48	2.22	1.48	1.69
Feed cost (baht /kg weight gain)								
wk. 0-2	22.86	22.78	22.65	22.20	25.63	25.48	23.58	1.05
wk. 0-4	21.31 ^a	18.03 ^b	18.35 ^{bc}	18.03 ^c	19.38 ^{bc}	20.09 ^{ab}	19.37 ^{bc}	0.54
wk. 0-6	24.38 ^a	21.40 ^{bcd}	22.91 ^{abc}	20.95 ^{cd}	19.96 ^d	22.78 ^{abc}	24.03 ^{ab}	0.82
wk. 0-8	23.35	24.87	24.32	23.16	24.21	24.87	25.10	0.70

^{a-d} Means within rows not sharing a common superscript are significantly different (P<0.05)

SEM = Standard error of mean (n = 3)

¹ 1 = basal diet (control), 2 = basal diet + 0.1% AP, 3 = basal diet + 0.2% AP, 4 = basal diet + 0.3% AP, 5 = basal diet + 0.5% AP, 6 = basal diet + 0.6% AP and 7 = basal diet + antibiotic 0.2%

² Estimated: = dead betong chickens/ 45 experimental chickens.

500 บาท/กก. ตามลำดับ) สอดคล้องกับรายงานของ โอภาส และคณะ (2548) ที่ใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรเลี้ยงไก่พื้นเมือง พบว่ากลุ่มที่ไม่เสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรจะให้ผลตอบแทนมาก เนื่องจากการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและยาปฏิชีวนะ มีผลทำให้ราคาอาหารแพงขึ้น

สรุป

การใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรเสริมในอาหารไก่เบตง ระยะไข่เล็ก ในช่วงอายุ 0-8 สัปดาห์ ปรากฏว่า สามารถใช้ผสมอาหารได้ในระดับ 0.3% โดยไม่ทำให้น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร น้ำหนักเพิ่ม ต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการตายและต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวเพิ่มมีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารควบคุมและเสริมยาปฏิชีวนะ 0.2% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และเมื่อเพิ่มระดับการใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรสูงขึ้นมากกว่า 0.5% พบว่าน้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร อัตราการตาย และต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวเพิ่มด้อยลงอย่างมี

นัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.05)

จากผลการทดลองนี้มีข้อเสนอแนะในทางปฏิบัติคือ สามารถใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรในอาหารไก่เบตงอายุ 0-8 สัปดาห์ได้ในระดับ 0.3 % โดยไม่ทำให้น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวเพิ่มแตกต่างกัน (P>0.05) และหากเกษตรกรมีการปลูกพืชสมุนไพรฟ้าทะลายโจรใช้เอง จะทำให้อัตราต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวเพิ่มถูกลงและมีกำไรมากขึ้น เนื่องจากสมุนไพรฟ้าทะลายโจรมีราคาแพงหากต้องจัดซื้อมาผสมในอาหารไก่เพื่อใช้เอง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กองทุนวิจัย มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ประจำปี 2549 ที่ได้จัดสรรทุนสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ และผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ยะลา อ.เมือง จ.ยะลา ที่สนับสนุนสถานที่ทดลองและอุปกรณ์ ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กุศล คำเพราะ และวรรณพร คำเพราะ. 2537. การใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรเพื่อทดแทนปฏิชีวนะสารคลอเตตราซัยคลินในอาหารไก่เนื้อ. ว. สัตว์เศรษฐกิจ. 12: 14-20.
- คณิต สุวรรณบริรักษ์ และชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ์. 2534. น้ำลายพังพอน, ฟ้าทะลายโจร. ว.สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย. 7: 3-9.
- ดานิส ทวีทยานนท์. 2541. สารตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์. เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง สถานการณ์ปัจจุบันของสารปฏิชีวนะตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอาหารและน้ำ. วันที่ 28 กรกฎาคม 2541 โดยบริษัทเมอร์ค จำกัด ณ โรงแรมเซ็นทรัลสุคนธา. อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
- ธิดารัตน์ ปลื้มใจ. 2534. ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของฟ้าทะลายโจร. กอวิจัยและพัฒนาสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. กรุงเทพมหานคร, 14 น.
- นาถฤดี สิทธิสมวงศ์ เจษฎา เฟิงชะตา ทรงพล ชีวะพัฒน์ เอมมนัส หวังหมัด พัชริน รักขามัน จรินทร์ จันทร ฉายะ และปริยา สุวรรณศิริ. 2532. พิษเฉียบพลันและกึ่งเรื้อรังของฟ้าทะลายโจร. ไทยเภสัชสาร. 14: 109-118.
- นวลจันทร์ พาร์กษา ทวีศักดิ์ สงเสริม อรทัย ไตรวุฒานนท์ นพวรรณ พุ่มาลา มอราลีส ธรรมศาสตร์ ศรีสัตยเสริย และนฤมล อ่างกระโทก. 2457. การใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจร และสาร Curcuminoid จากขมิ้นชันในไก่เนื้อ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ชุดโครงการ การใช้สมุนไพรในการผลิตสัตว์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ, 47 หน้า.
- ยุทธนา ศิริวิธนนกุล. 2545. สมุนไพรและการเตรียมสมุนไพรเพื่อใช้เลี้ยงสุกร. โครงการวิจัยการใช้สมุนไพรและพืชท้องถิ่นในการเลี้ยงสุกร. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.
- วันดี กฤษณพันธ์. 2538. สมุนไพรสารพัดประโยชน์. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 264 หน้า.
- สุธา วัฒนสิทธิ์ ยุทธนา ศิริวิธนนกุล และอรุณพร อิฐรัตน์. 2548. ผลของการเสริมฟ้าทะลายโจรและไบฟริงค์ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่กระตง. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 27(ฉบับพิเศษ): 587-596.

- สวัสดิ์ ธรรมบุตร บุญศักดิ์ เกลียวกมลทัต อัมพร ธรรมบุตร และศิริพันธ์ โมราถบ. 2543. การเลี้ยงไก่พื้นเมือง. กองปศุสัตว์สัมพันธ์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2545. ปัญหาขาดก้างในเนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. 2541. สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.
- อนุชา แสงโสภณ รณชัย สิทธิไกรพงษ์ พงษ์ศักดิ์ ศรีธานศชัย และกนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์. 2543. ผลกระทบของสมุนไพรฟ้าทะลายโจรต่อสมรรถภาพของไก่เนื้อและไก่พื้นเมืองลูกผสมทางการค้า. ว.พระจอมเกล้าลาดกระบัง. 8: 15-21.
- โอกาส พิมพา นพรัตน์ ทองนุ้ย เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ จินตนา ว่องวิทย์การ และปรีชา บัวทองจันทร์. 2548. ผลการใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* Wall. Ex Nees) ในสูตรอาหารไก่พื้นเมืองเพื่อลดปัญหาโรคอุจจาระขาวจากเชื้อ *Salmonella pullorum* ภายใต้ระบบการเลี้ยงแบบเข้มข้นแบบชาวบ้าน. ว.เกษตรนเรศวร. 8: 95-115.
- Chaichanpitayuth, C. and Thanagkul, B. 1986. *Andrographis paniculata* Nees as antidiarrhoeal and antidyentery drug in Thailand. Enhancing Pharmacy Profession Through Education Proceedings of the 11th Asian Congress of Pharmaceutical Science, Bangkok, Thailand. pp. 141-144.
- Chaichanpitayuth, C. Dhummaupakorn, P. and Poonsuk, K. 1986. *Andrographis paniculata*: Potentially effective for controlling acute diarrhea in animals. Asia J. Pharma. (supp). 6: 59-60.
- Kamdern, R.E., Sang, S. and Ho, C.T. 2002. Mechanism of the superoxide scavenging activity of neoandrographolide a natural product from *Andrographis paniculata* Nees. J. Agric Food Chem. 50: 4662-4665.
- Madav, S., Tripathi, H.C. and Tandan, M.S.K. 1995. Analgesic, antipyretic and antiulcerogenic effects of andrographolide. Indian J. Pharm. Sci. 57: 121-125.

- NRC. 1994. Nutrient Requirement of Domestic Animals No 1. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy Press, Washington D.C.
- Puri., A., Saxena, R., Saxena, R.P., Saxen, K.C., Srivastava, V. and Tandon, J.S. 1993. Immunostimulant agents from *Andrographis paniculata* J. Nat. Prod. 56: 995-999.
- Ratcliff, J. 2000. Supermarkets: powerful consumer advocates. How they came to dominate production. **In:** Lyons, T.P. and Jacques, K.A. (Eds.). Biotechnology in Feed Industry Proceedings of Alltech's 16th Ann. Symp. Nottingham Univ. Press. Nottingham, U.K. pp. 19-30.
- Shen, Y.C., Chen, C.F. and Chiou, W.F. 2000. Suppression of rat neutrophil reactive oxygen species production and adhesion by the diterpenoid lactone andrographolide Planta Med. 66: 314-317.
- Singha, P.K., Roy, S. and Dey, S. 2003. Antimicrobial activity of *Andrographis paniculata*. Fitoterapia. 74: 692-694.
- SAS. 1990. SAS User's Guide: Statistics Version, 6.06 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrial Approach. (2nd ed.). McGraw-Hill, New York, U.S.A.
- Thai Herbal Pharmacopeia. 1998. Thai Herbal Pharmacopoeia. Vol I. Thailand: Prachachon.