วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 35(2) (พิเศษ 2): 74-81

ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพเนื้อ และปริมาณเชื้อแบคทีเรีย*เอสเชอริเชีย โคไล* (อีโคไล) และเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแลคติกในไส้ติ่ง

Effect of *Tinospora cordifolia* Crude Extract Supplementation in Broiler Diet on Production Performance, Meat Quality and Mumber of Cecal *Escherichia coli* (E. coli) and Lactic Acid Bacteria

ธนภัทร ศิริพงศทัต* บัวเรียม มณีวรรณ์ ทองเลียน บัวจูม และจุฬากร ปานะถึก

Thanaphat Siriphongsathat*, Buaream Maneewan, Tonglian Buwjoom and Julakorn Panatuk

สาขาสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ ประเทศไทย 50290

Department of animal science, Faculty of animal science and technology, Maejo University, Chiang Mai, Thailand, 50290

*Corresponding author: Thanaphatsiri@hotmail.com

Abstract

Experiments were conducted to evaluate Effect of *Tinospora cordifolia* crude extract (TCE) supplementation in broiler diet on production performance, meat quality and number of cecal *Escherichia coli* (E. coli) and Lactic acid bacteria. The 240 day- old male broilers assigned in completely randomized design (CRD) into 5 experimental groups. Group 1, the chickens were fed with control diet (0.00% TCE). Group 2, 3, 4 and 5 the chickens were fed with the control diet supplementation with TCE at the level of 0.05, 0.10, 0.15 and 0.20% respectively. Each group contain 4 replicates, 12 birds per replicate. The chickens were fed an experimental diets for 35 days. Production performance, meat quality and number of cecal E. coli and Lactic acid bacteria were observed. The results showed that TCE had no effect on production efficiency, carcass quality, pH, color, drip loss, lipid oxidation and number of cecal E. coli (P>0.05). While, TCE at the level of 0.05% decreased final weight compared with the other groups (P<0.05) except that of the 0.10% TCE group (P>0.05). TCE decreased cooking loss of chicken thigh compared with control group (P<0.05). TCE supplementation at the level of 0.05, 0.10 and 0.20% decreased lactic acid bacteria compared with control and 0.15% TCE. Therefore, the TCE supplementation at the level of 0.10% was enough to improve production performance, meat quality and tended to decrease cecal E.coli.

Keywords: *Tinospora cordifolia* crude extract, broiler, production performance, meat quality

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ด (TCE) ต่อประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพเนื้อ และปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* (E. coli) และเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแลคติกในไส้ติ่ง โดยใช้ไก่เนื้อเพศผู้อายุ 1 วัน จำนวน 240 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม (0.00 เปอร์เซ็นต์ TCE) และกลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 คือกลุ่มที่ได้รับการเสริม TCE 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย 4 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว ทำการทดลองเป็นเวลา 35 วัน หลังจากนั้นประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพเนื้อ ปริมาณเชื้อ E. coli และเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแลคติกในไส้ติ่ง ผลการศึกษาพบว่าการเสริม TCE ในทุกระดับไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ลักษณะซาก ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าสี ค่าการสูญเสียน้ำจากการเก็บรักษา ค่าการเกิดออกซิเดชันของไขมัน และปริมาณเชื้อ E. coli ในไส้ติ่งของไก่เนื้อ ($P>0.05$) ในขณะที่การเสริม TCE ในระดับที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้น้ำหนักสิ้นสุดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับ TCE 0.10 เปอร์เซ็นต์ การเสริม TCE จะส่งผลให้ค่าการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกของเนื้อสะโพกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P<0.05$) การเสริม TCE ในระดับที่ 0.05, 0.10 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ปริมาณเชื้อแบคทีเรียแลคติกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการเสริม TCE ในระดับที่ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเสริมสารสกัดหยาบในระดับ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ก็เพียงพอสำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพเนื้อ และมีแนวโน้มช่วยลดปริมาณเชื้อ E. coli ในไส้ติ่ง

คำสำคัญ: สารสกัดหยาบบอระเพ็ด ไก่เนื้อ ประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพเนื้อ

คำนำ

บอระเพ็ด (*Tinospora cordifolia*) เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Menispermaceae เจริญเติบโตได้ดีในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศจีน ถูกนำมาใช้เป็นพืชสมุนไพรซึ่งเป็นยาทางเลือกเพื่อรักษาอาการเจ็บป่วยที่มีต้นทุนต่ำ (Arcueno *et al*., 2015) สารออกฤทธิ์ที่สำคัญที่สามารถพบได้ในบอระเพ็ด คือ กลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก เช่น ฟราโวนอยด์ (Flavonoid) ฟลาโวนไกลโคไซด์ (Flavone glycosides) ไตรเทอร์พีน (Triterpenes) ไดเทอร์พีน (Diterpenes) ไดเทอร์พีนไกลโคไซด์ (Diterpene glycosides) อัลคาลอยด์ (Alkaloids) แลคโตน (Lactones) ลิกแนน (Lignan) นิวคลีโอไซด์ (Nucleosides) สเตอรอล (Sterols) และ *cis* clerodane-type furanoditerpenoids ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (Ahmad *et al*., 2016) โดยธรรมชาติสารประกอบฟีนอลิกจะช่วยป้องกันความเสียหายของพืชที่เกิดจากรังสียูวีของแสงอาทิตย์ แมลงศัตรูพืช (Dar *et al*., 2017) และจุลินทรีย์ก่อโรคในพืช (Kasote *et al*., 2015) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกเป็นกลุ่มของสารที่มีความหลากหลายมากที่สุดในอาณาจักรพืช สามารถแยกออกได้มากกว่า 8000 ชนิด (Surai, 2013) ปัจจุบันบอระเพ็ดเป็นพืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้รักษาโรคในมนุษย์ เช่น อาการบาดเจ็บภายใน เพิ่มความอยากอาหาร และลดอุณหภูมิในร่างกาย และช่วยรักษาร่างกายให้มีสุขภาพที่ดี (Ahmad *et al*., 2016) นอกจากนี้ยังสามารถช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน (Abood *et al*., 2014) อีกทั้งมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Mamta and Jakhar[a], 2016) และต้านอนุมูลอิสระได้ (Zulkefli *et al*., 2013) มีรายงานระบุว่าสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้น อาทิ สามารถเพิ่มเม็ดเลือดขาวชนิด $CD4^+$ และ $CD8^+$ (Latheef *et al*., 2017) ลดปริมาณเชื้อ E. coli (Mamta and Jakhar[b], 2016) และช่วยให้ร่างกายของไก่เนื้อกำจัด

เชื้อแบคทีเรียเหล่านั้นได้เร็วยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้อัตราการรอดชีวิตเพิ่มขึ้น (Mamta and Jakhar[b], 2016) นอกจากนี้ยังมีรายงานเพิ่มเติมอีกว่าสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของไก่เนื้อได้ (Joshi *et al*., 2015) อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาดังกล่าว ส่วนใหญ่ยังไม่ชัดเจนถึงกลไกการทำงาน แต่มีแนวโน้มและศักยภาพที่ดีในการทดแทนสารเคมีและยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้หากได้รับในปริมาณที่มากเกินไปหรือได้รับติดต่อกันเป็นระยะเวลานานอาจเป็นพิษต่อตับและไตได้ (Ahmad *et al*., 2016) ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะศึกษาระดับการเสริม TCE ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เป็นสารเสริมในการเลี้ยงสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ด

ใช้ลำต้นของบอระเพ็ดที่เจริญเติบโตในธรรมชาติจากอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน นำมาล้างด้วยน้ำสะอาด หลังจากนั้นตัดเป็นชิ้นขนาด 2-3 เซนติเมตร และตากแดดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน หรือจนกว่าบอระเพ็ดจะแห้งสนิท แล้วบดละเอียดด้วยเครื่องบดแบบค้อนเหวี่ยง โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร และทำการสกัดด้วยตัวทำลายเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำไประเหยตัวทำละลายออก จนได้เป็นสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ด

สัตว์ทดลองและการจัดการสัตว์

การศึกษาครั้งนี้ใช้ไก่เนื้อเพศผู้อายุ 1 วัน จำนวน 240 ตัว วางแผนการทดองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มทดลองตามสูตรอาหาร กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม (0 เปอร์เซ็นต์) และกลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 คือกลุ่มที่ได้รับการเสริมสารสกัดหยาบบอระเพ็ด 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย 4 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว โดยใช้อาหาร 2 ระยะ คือ 0-3 และ 4-5 สัปดาห์ มีระดับโปรตีนเท่ากับ 23 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ระดับพลังงานเท่ากับ 3,200 และ 3,000 กิโลแคลลอรี่ต่อกิโลกรัม ระหว่างทำการทดลองไก่เนื้อจะได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) เป็นเวลา 35 วัน ในโรงเรือนเปิด อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงเช้าเท่ากับ 24 องศาเซลเซียส และช่วงเย็นเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส ทำการบันทึกน้ำหนักตัวเริ่มต้น น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และปริมาณอาหารที่กินในแต่ละสัปดาห์ตลอดระยะทำการทดลอง เมื่อไก่เนื้ออายุครบ 35 วัน ทำการสุ่มเลือกไก่เนื้อ 3 ตัว ในแต่ละซ้ำ เพื่อศึกษาลักษณะซากของไก่เนื้อ และซ้ำละ 1 ตัว เพื่อศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าสี ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการทำให้สุก ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษาของเนื้อ (Pearson and Duston, 1994) และปริมาณจุลินทรีย์ในไส้ติ่งด้วยวิธี Total plate count (จักรี และคณะ, 2555)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Steel *et al*., 1997)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ประสิทธิภาพการผลิต

การศึกษาผลของการเสริม TCE ในอาหารไก่เนื้อ พบว่าปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารในทุกระยะของการเลี้ยงของทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ไม่แสดงข้อมูล) แต่ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารในสัปดาห์ที่ 4-5 พบว่ามีแนวโน้มดีขึ้น (P=0.07) เมื่อได้รับการเสริม TCE ในอาหาร ระดับการเสริม TCE ในไก่เนื้อระยะเจริญเติบโต สอดคล้องกับ

รายงานของ Kulkami *et al*. (2011), Bhardwaj *et al*. (2011) และ ปริเยศ (2559) ที่พบว่า การเสริมผงบอระเพ็ดไม่ส่งผลหรือส่งผลน้อยมากต่อประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ อาจเนื่องมาจากหลายปัจจัย นอกจากการจัดการฟาร์มให้มีสุขลักษณะที่ดีแล้ว ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาลปลูก การเตรียมตัวอย่างของพืช และการสกัดสารออกฤทธิ์ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ปริมาณที่มากเกินไปและเป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้เป็นพิษต่อตับและไตได้

ลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ

ลักษณะซากไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่มทดลอง (P>0.05) (ไม่แสดงข้อมูล) ยกเว้นน้ำหนักมีชีวิตของไก่เนื้อที่ได้รับการเสริม TCE ในระดับที่ 0.05 มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05) (Table 1) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการเสริม TCE ในระดับที่ 0.10 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05) ค่าการสูญเสียน้ำจากการเก็บรักษาของทั้งเนื้ออกและเนื้อสะโพกในทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ค่าการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกของเนื้อสะโพก พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกลุ่มทดลอง (P<0.05) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับการเสริม TCE ในระดับที่ 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าการออกซิเดชันไขมันในเนื้ออกหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 0, 3 และ 7 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่มทดลอง (P>0.05) แต่ในวันที่ 0 พบว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริม TCE มีแนวโน้มลดลง (P=0.09) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากบอระเพ็ดมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (Abu *et al*., 2015) จึงอาจส่งผลให้ระยะแรกของการเก็บรักษาเนื้อหลังการฆ่ายังคงมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระหลงเหลืออยู่บ้างและทำให้การเกิดออกซิเดชันของไขมันลดลง นอกจากนี้บอระเพ็ดยังส่งผลให้ปริมาณไขมันที่แทรกอยู่ตามมวลกล้ามเนื้อสะโพกลดลงอีกด้วย (Abu *et al*., 2015) ซึ่งไขมันที่แทรกอยู่ในมวลกล้ามเนื้อเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของค่าการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุก โดยที่ค่าการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกจะลดลง เมื่อปริมาณไขมันแทรกในมวลกล้ามเนื้อลดลง (Hopkins *et al*., 2006) ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าสีของเนื้ออกและเนื้อสะโพกของไก่เนื้อหลังฆ่า 45 นาที และ 24 ชั่วโมง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มทดลอง (ไม่แสดงข้อมูล) ทั้งนี้ อาจมาจากการสะสมของสารต่อต้านอนุมูลอิสระในเนื้อมีไม่เพียงพอต่อการยับยั้งการเกิดการออกซิเดชันของไขมันในกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อไม่มีแตกต่างกัน (Sharma *et al*., 2007) อีกทั้งค่าความเป็นกรด-ด่าง ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ค่าสีของเนื้อเปลี่ยนแปลงไป เมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างไม่มีความแตกต่างกัน ค่าสีของเนื้อจึงไม่มีความแตกต่างกัน (Barbut, 1993)

ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในไส้ติ่ง

ปริมาณเชื้อ E. coli และเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแลคติกในไส้ติ่งของไก่เนื้อ พบว่าปริมาณเชื้อ E. coli มีแนวโน้มลดลง (P=0.06) เมื่อได้รับการเสริม TCE โดยเฉพาะกลุ่มที่ได้รับการเสริมสารสกัดในระดับที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแลคติกของกลุ่มที่ได้รับการสริม TCE มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05) ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับ TCE ในระดับที่ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม (P>0.05) (Table 2)

การเสริม TCE มีแนวโน้มลดปริมาณเชื้อ E. coli และเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแลคติก ทั้งนี้เนื่องจากในบอระเพ็ดมีอัลคาลอยด์ (Alkaloids) แทนนิน (Tannins) และซาโปนิน (Saponins) เป็นสาระสำคัญที่มีคุณสมบัติในการต้านเชื้อแบคทีเรีย (Nagaprashanthi *et al*., 2012) โดยทำหน้าที่ยับยั้งการสร้างเอนไซม์ และทำลายผนังของเซลล์แบคทีเรีย (Devparkash *et al*., 2011) ดังนั้นอาจต้องมีการเสริมโปรไบโอติกส์ เช่น ไบฟิโดแบคทีเรีย (Bifidobacteria) และแลคโตบาซิลไล (Lactobacilli) ซึ่งเป็นแบคทีเรียกลุ่มกรดแลคติก

หรืออาจเสริมพรีไบโอติกส์ เช่น อินูลิน และฟรุกโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ ซึ่งจัดเป็นเฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์ที่สามารถช่วยเพิ่มจำนวนแบคทีเรียกลุ่มกรดแลคติกได้ (Gustaw *et al.,* 2011) เพื่อรักษาระดับของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารของไก่เนื้อ

Table 1 Effect of *Tinospora cordifolia* crude extract on living weight, drip loss, cooking loss and TBA-RS

Item	*Tinospora cordifolia* crude extract (%)						
	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	SEM	P-value
Living weight (g)	1244.20[a]	1155.00[b]	1199.20[ab]	1245.00[a]	1230.80[a]	8.16	0.00
Drip loss (%)							
เนื้ออก	7.73	6.07	5.62	6.82	7.45	0.46	0.60
เนื้อสะโพก	9.55	6.42	4.92	8.13	5.77	0.75	0.30
Cooking loss (%)							
เนื้ออก	20.37	16.5	19.16	20.04	18.29	0.71	0.47
เนื้อสะโพก	23.99[a]	14.46[b]	15.08[b]	13.75[b]	15.66[b]	0.97	0.00
TBA-RS (mg MDA/kg muscle)							
0 day	0.013	0.011	0.010	0.009	0.010	0.001	0.09
3 days	0.017	0.012	0.012	0.013	0.010	0.001	0.16
7 days	0.029	0.030	0.034	0.022	0.020	0.002	0.14

[a-c] indicated the difference within a row was significant ($P<0.05$)

Table 2 Effect of *Tinospora cordifolia* crude extract on number of cecal E.coli and lactic acid bacteria

Bacteria	*Tinospora cordifolia* crude extract (%)					SEM	P-value
	0	0.05	0.1	0.15	0.2		
E. coli (Log CFU/g)	5.74	4.80	5.59	5.70	5.11	0.129	0.06
Lactic acid bacteria (Log CFU/g)	7.66[a]	7.09[bc]	6.64[c]	7.26[ab]	6.98[bc]	0.104	0.02

[a-c] indicated the difference within a row was significant ($P<0.05$)

สรุปผลการวิจัย

การเสริม TCE สามารถลดค่าการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกของเนื้อสะโพกได้ อีกทั้งยังมีแนวโน้มในการช่วยลดปริมาณเชื้อ E. coli ในไส้ติ่ง แต่การเสริม TCE ในระดับที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้ไก่มีน้ำหนักมีชีวิตน้อยกว่ากลุ่มอื่น แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการเสริม TCE ในระดับที่ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเสริม TCE ในระดับที่ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ก็เพียงพอสำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพเนื้อ และมีแนวโน้มลดปริมาณเชื้อ E. coli ในไส้ติ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สำหรับการสนับสนุนสถานที่และเงินทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จักรี มีแก้ว, สมปอง สรวมศิริ, ทองเลียน บัวจูม และ ชานนท์ ศรีโรย. 2555. องค์ประกอบทางเคมีและจำนวนจุลินทรีย์ในเปลือกและเมล็ดลำไยหมัก. **แก่นเกษตร** 40(2): 526-530.

ปริเยศ สิทธิสรวง. 2559. ผลของอาหารเสริมสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของไก่กระทง. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า** 34(3): 117-125.

Abood, W.N., I. Fahmi, M.A. Abdulla and S. Ismail. 2014. Immunomodulatory effect of an isolated fraction from Tinospora crispa on intracellular expression of INF-γ, IL-6 and IL-8. **BMC Complementary and Alternative Medicine** 14(205): 1-12.

Abu, M.N., S. Samat, N. Kamarapani, F.N. Hussein, W.I.W. Ismail and H.F. Hassan. 2015. *Tinospora cordifolia* ameliorates insulin resistance induced by high fat diet in Wistar rats. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine** 2015: 1-6.

Ahmad, W., I. Jantan and S.N.A. Bukhari. 2016. Tinospora cordifolia (L.) Hook. F. & Thomson: A review of Its Ethnobotanical, Phytochemical, and Pharmacological Aspects. **Frontiers in Pharmacology** 7(59): 1-19.

Arcueno, R.O., J.L.B. Retumban, J.E. Echano and J.J.G. Guerrero. 2015. Wound healing potential of Tinospora Cordifolia (Willd.) Miers [Menispermaceae] stem on diabetic mice. **Journal of Medicinal Plants Studies** 3(2): 106-109.

Barbut, S. 1993. Colour measurements for evaluating the pale soft exudative (PSE) occurrence in turkey meat. **Food Research International** 26: 39-43.

Bhardwaj, U., B.K. Tiwary, A. Prasad and S. Ganguly. 2011. Use of *Tinospora cordifolia* as poultry feed supplement. **An International Journal of Bio Medical and Life Science Research** 1(1): 18-22.

Dar, S.A., B.A. Rather, A.R. Wani and M.A. Ganie. 2017. Resistance against Insect Pests by Plant Phenolics and their Derivative Compounds. **Chemical Science Review and Letters** 6(23): 1941-1949.

Devprakash, D., K.K. Srinivasan, T. Subburaju, S. gurav, S. Singh. 2011. *Tinospora Cordifolia*: A review on its ethnobotany, phytochemical & pharmacological profile. **Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research** 4(1): 291-302.

Gustaw W., W.M. Kordowska and J. Koziol. The influence of selected prebiotics on the growth of lactic acid bacteria for bio-yoghurt production. **Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria** 10(4): 455-66.

Hopkins, D.L., R.S. Hegarty, P.J. Walker and D.W. Pethick. 2006. Relationship between animal age, intramuscular fat, cooking loss, pH, shear force and eating quality of aged meat from sheep. **Australian Journal of Experimental Agriculture** 46(7): 879–884.

Joshi, S.S., P.B. Ingle, S.R. Bhahwat, M.M. Pawar, K.B. Prajapati and R.C. Kulkarni. Effect of dietary addition of ashwagandha (*Withania somnifera*) and guduchi (*Tinospora cordifolia*) powder on broiler performance. **Indian Journal of Animal Science** 85(12): 1358-1361.

Kasote, D.M., S.S. Katyare, M.V. Hegde and H. Bae. 2015. Significance of Antioxidant Potential of Plants and its Relevance to Therapeutic Applications. **International Journal of Biological Sciences** 11(8): 982-991.

Kulkami, R.C., A.B. Mandal, C.P. Munj, A. Dan, A. Saxena and P.K. Tyagi. 2011. Response of coloured broilers to dietary addition of geloi (*Tinospora cordifolia)* during extreme summer. **Indian Journal of Poultry Science** 46(1): 70-74.

Latheef, S.K., K. Dhama, H.A. Samad, M.Y. Wani, M.A. Kumar, M. Palanivelu, Y.S. Malik, S.D. Singh and R. Singh. 2017. Immunodulatory and prophylactic efficacy of hearbal extracts against experimentally induced chicken inflactious anaemia in chick: assessing the viral load and cell mediated immunity”. **Indian Virological Society** 28(1): 115-120.

Mamta and K.K. Jakhar[a]. 2016. Studies on *In vitro* Antibacterial Activity of *Tinospora cordifolia* Stem Extract on *escherichia coli*. **Veterinary Research International** 4(2): 74-77.

Mamta and K.K. Jakhar[b]. 2016. Protective Effect of *tinospora Cordifolia* on Clinical Manifestations of Experiment Colobacillosis in Broiler Chicken. **Haryana Veterinarian** 55(2): 145-148.

Nagaprashanthi, C.H., P.K. Rafi, C.K. Gopi, M.A. Aleemuddin and B.G. Rajiya. 2012. In vitro Antimicrobial Activity of *Tinospora cordifolia* and its Phytochemical screening. **International Journal of PharmTech Research** 4(3): 1004-1008.

Pearson, A.M. and Duston T.R. 1994. **Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products**. London: Chapman & Hall. 505 p.

Sharma, R.K., S. Maini and K. Raavikanth. 2007. Beneficial effects of Superliv DS and Xlivpro on growth promotion and carcass quality traits in broilers. **Veterinary World** 1(12): 363-365.

Steel, J.C., Torrie, J.H. and D.A. Dickey. 1997. **Principles and Procedures of Statistics: A biometrical Approach (3nd Ed.)**. Mc Graw-Hill Book Co., New York.

Surai, P.F. 2013. Polyphenol compounds in the chicken/animal diet: from the past to the future. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition** 98(1): 19-31.

Zulkefli, H.N., J. Mohamad and N.Z. Abidin. 2013. Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Tinospora cordifolia* and *Tabernaemontana corymbosa*. **Sains Malaysiana** 42(6): 697-706.

วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร

JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION

ปีที่ 35 ฉบับที่ 2 (พิเศษ 2) พฤษภาคม – สิงหาคม 2561 Vol. 35 No. 2 (Suppl. 2) May – August 2018

งานประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 7

The 7th National Animal Science Conference of Thailand 2018

(NASCoT 2018)

วันที่ 22-24 สิงหาคม 2561

22-24 August 2018

Agri. RESEARCH & EXTENSION

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Maejo University

ISSN 0125-8850

วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร
JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION

บรรณาธิการ (ฉบับพิเศษ)

ศ. (เชี่ยวชาญพิเศษ) ดร. สัญชัย จตุรสิทธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจอ่าน (ฉบับพิเศษ)

ศ. (เชี่ยวชาญพิเศษ) ดร. สัญชัย จตุรสิทธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รศ.ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกูล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
รศ.ดร.วันดี ทาตระกูล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รศ.ดร.สุนทร วิทยาคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
รศ.ดร.เกชา คูหา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
รศ.ดร.วันวิสาข์ งามผ่องใส	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รศ.ดร.วุฒิไกร บุญคุ้ม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.เพทาย พงษ์เพียจันทร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ประภากร ธาราฉาย	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.ดร.นรินทร์ ทองวิทยา	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.ดร.วิวัฒน์ พัฒนาวงศ์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.ดร.บัวเรียม มณีวรรณ์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.น.สพ.ดร.บัญชา พงศ์พิศาลธรรม	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.ดร.เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.วรรณพร ทะพิงค์แก	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.มนตรี ปัญญาทอง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.สุภาพ แสนเพชร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ ไชยาโส	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.มินตรา ศีลอุดม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ทศพล มูลมณี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Asst. Prof. Dr. Hien Van Doan	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.รังสรรค์ เจริญสุข	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.ทศพร อินเจริญ	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.สนธยา นุ่มท้วม	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.วิทยา ทาวงศ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.ภัทรภร ทัศพงศ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.พยุงศักดิ์ อินต๊ะวิชา	มหาวิทยาลัยพะเยา
ผศ.ดร.วัชระ แลน้อย	มหาวิทยาลัยพะเยา
ผศ.ดร.จรวย สุขแสงจันทร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.กานดา ล้อแก้วมณี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.อัจฉรา ขยัน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.พงศ์ธร คงมั่น	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.อนุสรณ์ เชิดทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.บัณฑิต ยวงสร้อย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.สุธี วงศ์มณีประทีป	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ไชยวรรณ วัฒนจันทร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ดร.กานดา ค้ำชู	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ดร.เรืองยศ พิลาจันทร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผศ.ดร.ดรุณี ศรีชนะ	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผศ.ดร.ณิฐิมา เฉลิมแสน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ผศ.ดร.ไกรสิทธิ วสุเพ็ญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผศ.ดร.พงศธร กุนัน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผศ.ดร.ธีรวุฒิ เลิศสุทธิชวาล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผศ.ดร.องอาจ อินทร์สังข์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผศ.ดร.วรกฤต วรนันทกิจ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.ปวีณา ทวีกิจการ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.สินีนาฏ พลโยราช	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.นครินทร์ พริบไหว	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผศ.ดร.นักสิทธิ์ ปัญโญใหญ่	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผศ.ดร.ณรกมล เลาห์รอดพันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผศ.ดร.สุภาวดี แหยมคง	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผศ.ดร.นิราวรรณ กุนัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผศ.ดร.คู่ขวัญ จุลละนันทน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
ผศ.ไพโรจน์ พงษ์กิตาการ	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.กฤตภาค บูรณวิทย์	มหาวิทยาลัยพะเยา
ผศ.เถลิงศักดิ์ อังกุรเศรณี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ประภาศิริ ใจผ่อง	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผศ.สุดารัตน์ สุดพันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
อ.ดร.มงคล ยะไชย	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.ดร.อานนท์ ปะเสระกัง	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.ดร.สุบรรณ ฝอยกลาง	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.ดร.จุฬากร ปานะถึก	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.สพ.ญ.ดร.กฤดา ชูเกียรติศิริ	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.สพ.ญ.ดร.พชรพร ตาดี	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.ดร.ศุกรี อยู่สุข	มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
อ.ดร.พิชิตร์ วรรณคำ	มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
อ.ดร.กรวรรณ ศรีงาม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อ.ดร.จิรวัฒน์ พัสระ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อ.ดร.วรวิทย์ มณีพิทักษ์สันติ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อ.ดร.ธัชพล การะเกตุ	มหาวิทยาลัยนเรศวร
อ.ดร.วิลาสินี อินญาวิเลิศ	มหาวิทยาลัยนเรศวร
อ.ดร.ธนาพร บุญมี	มหาวิทยาลัยพะเยา
อ.ดร.กรทิพย์ กันนิการ์	มหาวิทยาลัยพะเยา
อ.ดร.พันธภรณ์ สุภัคกาญจน์กุล	มหาวิทยาลัยพะเยา
อ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ เมืองใหม่	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อ.ดร.ระพีพงษ์ พานิวิวรรธน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อ.ดร.ภูมิพงศ์ บุญแสน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อ.ดร.ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อ.ดร.ปิตุนาถ หนูเสน	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อ.ดร.จันทร์จิรา สิทธิยะ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
อ.ดร.กัมปนาจ เภสัชชา	มหาวิทยาลัยนครพนม
อ.ดร.อุษณีย์ภรณ์ สร้อยเพ็ชร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
อ.ดร.ปิยมาสฐ์ ตัณฑ์เจริญรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
อ.ดร.อัษฎาวุธ สนั่นนาม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
อ.ดร.ณัฏวุฒิ ครุฑไทย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
อ.ดร.นิราภรณ์ ชัยวัง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
อ.ดร.วิโรจน์ ลิขิตตระกูลวงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ดร. พิชญา ชัยนาค	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง พังงา กรมประมง
อ.อุทร เจริญเดช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
อ.ปุณเรศวร์ รัตนประดิษฐ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

กองบรรณาธิการฝ่ายจัดการต้นฉบับและรูปเล่ม (ฉบับพิเศษ)

ผศ.ดร.ทศพล มูลมณี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อ.ดร.สุบรรณ ฝอยกลาง	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อ.ดร.จุฬากร ปานะถึก	มหาวิทยาลัยแม่โจ้