วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

# ผลของการเสริมสมุนไพรผสมน้ำดื่มต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และจุลินทรีย์ในไส้ตันของไก่เนื้อ

# Effects of supplementing herb mixed drinking water on productive performance, carcass quality, and caecal microbial population

**ปวีณอิศรัชต์ เคนจันทน์[1]*, อนันทญา แสนสวัสดิ์[2], จารุนันท์ ไชยนาม[3], ฉัตรชัย เสนขวัญแก้ว[3], และ ชณุดี แสบงบาล[4]**

**Paweenisaras Khenjan[1]*, Ananthaya Sansawat[2], Jarunan Chainam[3], Chatchai Senkwankaew[3], and Chanudee Sabangban[4]**

*[1] สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จ.ชลบุรี 20110*
*[1] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok*
*[2] สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จ.ชลบุรี 20110*
*[2] Department of Science and Mathematics, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok*
*[3] แขนงวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จ.สระแก้ว 27000*
*[3] Branches of animals Science, Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage*
*[4] โรงเรียนบ้านปลาขาว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์เขต 3 จ.กาฬสินธุ์ 46240*
*[4] Banplakaow School Kalasin Primary Educational Service Area District Office 3*

**บทคัดย่อ**: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเสริมสมุนไพรผสมน้ำดื่มต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และจุลินทรีย์ในไส้ตันของไก่เนื้อ ใช้ไก่คละเพศอายุ 7 วัน จำนวน 160 ตัว วางแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว กลุ่มการทดลองประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 (T1) เสริมไวตามินทางการค้าในน้ำดื่ม 5 กรัม/ลิตร (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 และ 3 (T2, T3) เสริมสมุนไพรเมล็ดผักชีปริมาณ 5 กรัม และ 10 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 4 (T4) เสริมสารสกัดสมุนไพรออริกาโนทางการค้า 5 มล./น้ำ 1 ลิตร ไก่ทุกกลุ่มได้รับอาหารสำเร็จรูปทางการค้าตลอดการทดลอง ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ 2 - 4 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$) ปริมาณการกินอาหาร ค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และปริมาณการบริโภคน้ำดื่มของทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ผลตอบแทนจากการลงทุนในกลุ่มที่ 2 สูงกว่าทุกกลุ่ม ($P<0.01$) แม้ว่าลักษณะคุณภาพซากของไก่เนื้อของทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) แต่ปริมาณจุลินทรีย์ในไส้ตันของไก่ที่ใช้สมุนไพรในน้ำดื่ม (กลุ่มที่ 2 - 4) มีผลปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ Lactic acid bacteria สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$)

**คำสำคัญ:** สมุนไพร; เมล็ดผักชี; ออริกาโน; สมรรถภาพการผลิต; จุลินทรีย์ไส้ตัน

**ABSTRACT:** The objective of this study aimed to investigate the effect of supplementing herb mixed drinking water on productive performance, carcass quality, and caecal microbial population. One hundred sixty 7 day old chicks were randomly divided into 4 groups of 4 replicates with 10 birds/replicate. Four treatments were: T1; commercial vitamin added to drinking water at 5 g/L (control group), T2 and T3; coriander seed powder added at 5 and 10 g/L of drinking water, respectively, and T4; commercial oregano extract added at 5 g/L of drinking water. All bird groups received commercial feed throughout the experimental period. The results revealed the weight gain of T2 - T4 were higher than the control group ($P<0.01$). Feed intake, FCR and drinking water consumption were not significantly different between groups ($P>0.05$). The survival percentage in all groups were not different ($P>0.05$). T2 had

* Corresponding author: paweenkhen@gmail.com

Received: date; May 11, 2021 Accepted: date; August 17, 2021 Published: date; February 5, 2022

significantly higher returns on investment than the other groups (P<0.01). Although all groups had different carcass quality characteristics (P>0.05), but lactic acid bacteria were significantly more prevalent in the caecal content of T2 - T4 than in the control group (P<0.01).
**Keywords:** herb; coriander seed; oregano extract; productive performance; caecal microbial

**บทนำ**

อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อมีการใช้สารสังเคราะห์เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต (antibiotic growth promoters; AGP) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และควบคุมเชื้อแบคทีเรียก่อโรคกันโดยทั่วไป แต่การใช้ยาปฏิชีวนะก่อให้เกิดสารตกค้างในผลิตภัณฑ์สามารถส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค และก่อให้เกิดการดื้อยาสู่มนุษย์ได้ (Gallegos et al., 2019) จึงมีมาตรฐานห้ามใช้สารเหล่านี้ในสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกาและในบางประเทศ การหาสารทางเลือกอื่น เช่น สารไฟโตจีนิก (Phytogenic Feed Additives; PFAs) หรือ ไฟโตเคมิคอล (phytochemical) ไฟโตไบโอติกส์ (phytobiotics) โบทานิคอล (botanical) หรือ สมุนไพร (herbs) ที่ได้จากพืช (Grijalva et al, 2017; Chowdhury et al., 2018; Gheisar and Kim, 2018) ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) น่าจะสามารถนำมาใช้ทดแทนสารสังเคราะห์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สุขภาพและลดการขับไนโตรเจนในมูลของไก่เนื้อได้ (Chowdhury et al., 2018)

สมุนไพรเครื่องเทศที่มีประโยชน์นั้น มีมากมายที่รู้จักกันโดยทั่วไปและสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นได้แก่ “ผักชี” (*Coriandrum sativum L.*) โดยเป็นพืชสมุนไพรและผักสวนครัวไทยที่มีกลิ่นหอม สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน เมล็ดผักชี (coriander seed) ส่วนใหญ่ใช้เป็นสารแต่งกลิ่นในอุตสาหกรรมอาหารหรือเป็นเครื่องเทศ และให้น้ำมันหอมระเหยสำหรับการผลิตสบู่และน้ำหอม (Güler et al., 2005) ในเมล็ดผักชีนั้นมีสารประกอบหลายชนิด ได้แก่ มีน้ำมันหอมระเหยสูงถึง 1% และมีโมโนเทอรอยด์ (monoteroid), ลินาลูล (Linalool) ผักชียังมีสารต้านอนุมูลอิสระ มีส่วนประกอบที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อราและแบคทีเรีย (Cantore et al., 2004; Kubo et al., 2004; Wangensteen et al., 2004) ต่อต้านเบาหวาน (Gallagher et al., 2003) ลดไขมันและคอเรสเตอรอลในกระแสเลือด (Güler et al., 2005) ป้องกันการชัก (Hosseinzadeh and Madanifard, 2000) ช่วยส่งเสริมการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันให้สมบูรณ์ (Hosseinzadeh et al., 2014; Khubeiz and Shirif, 2020) นอกจากนี้ เมล็ดผักชียังช่วยเพิ่มความน่ากินของอาหารช่วยกระตุ้นให้เจริญอาหารและยังช่วยในกระบวนการย่อยอาหาร (Güler et al., 2005; Saeid and Nasry, 2010)

“ออริกาโน” (*Origanum vulgare*) เป็นพืชตระกูลเดียวกับมินต์ เป็นเครื่องเทศสำคัญในอาหารอิตาเลี่ยน มีกลิ่นหอม ส่วนประกอบหลักของออริกาโนมี 2 ฟีนอลที่สำคัญ ได้แก่ คาร์วาโคล (carvacrol) และไธมอล (thymol) ประกอบไปด้วยน้ำมันหอมระเหยประมาณ 78 ถึง 85% (Kirkpinar et al., 2011; Corduk et al., 2013) องค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้การยอมรับว่า ออริกาโน นั้นมีความปลอดภัยและมีผลดีต่อจุลินทรีย์ในลำไส้ (Lambert, et al., 2001; Jamroz et al., 2005; Jang et al., 2007; Peng et al., 2016) สารไธมอลและคาร์วาโคล จากออริกาโนยังมีผลช่วยการด้านประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่เนื้อเพศเมีย (Lee et al., 2003) และมีผลกระตุ้นการหลั่งเอนไซม์ในการย่อยอาหาร (Hashemipour et al., 2013) อย่างไรก็ตาม สมุนไพรจากออริกาโนมีราคาสูง เนื่องจากมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ เมล็ดผักชีจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจศึกษา อีกทั้งการรายงานผลของการใช้เมล็ดผักชีผสมในน้ำดื่มให้สัตว์ปีกในประเทศไทยยังมีข้อมูลจำกัด ดังนั้น จึงได้ศึกษาการเสริมเมล็ดผักชีที่สามารถหาได้ง่าย เป็นพืชสมุนไพรสวนครัวมาใช้เป็นสารเสริมผสมในน้ำดื่มสำหรับไก่เนื้อ โดยเปรียบเทียบกับการใช้สารสกัดออริกาโน และไวตามินทางการค้า โดยศึกษาผลต่อประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพซาก และจุลินทรีย์ในไส้ตันของไก่เนื้อ เพื่อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ หรือผู้สนใจใช้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการใช้สารเสริมจากสมุนไพรผสมน้ำให้ไก่ เพื่อเป็นแนวทางเลือกการใช้สารเสริมที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคอีกด้วย

**วิธีการศึกษา**

**1. สัตว์ทดลองและการวางแผนการทดลอง**

การศึกษาครั้งนี้ใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์ Ross อายุ 7 วัน คละเพศ โดยมีผู้และเมียเท่าๆ กัน ทั้งหมดจำนวน 160 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) กำหนดการใช้จำนวนสัตว์ทดลองด้วยโปรแกรม G power version 3.1.9.7 (Faul et al., 2007) เพื่อให้มีความเหมาะสมตามหลักจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง เลขที่ใบอนุญาตใช้สัตว์ U1-03187-2559 การทดลองจะสุ่มไก่ออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 (T1) เสริมไวตามินสังเคราะห์ทางการค้าในปริมาณ 5 กรัม/น้ำดื่ม 1 ลิตร (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 (T2) เสริมสมุนไพรเมล็ดผักชีปริมาณ 5 กรัม/น้ำดื่ม 1 ลิตร กลุ่มที่ 3 (T3) เสริมสมุนไพรเมล็ดผักชีปริมาณ 10 กรัม/น้ำดื่ม 1 ลิตร กลุ่มที่ 4 (T4) เสริมสารสกัดสมุนไพรออริกาโนทางการค้า ตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์ในปริมาณ 5 มล./น้ำดื่ม 1 ลิตร

ไวตามินสังเคราะห์ทางการค้าที่ใช้ในกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยไวตามินเอ ไวตามินดี (D3) ไวตามินอี ไวตามินเค (K3) ไวตามินบี ได้แก่ บี 1, 2, 3, 5, 6, 12 ไวตามินซี ไบโอติน สารถนอมคุณภาพ สารเสริม และสื่ออื่นๆ การเตรียมสมุนไพรเมล็ดผักชีที่ใช้ในการผสมน้ำดื่มในกลุ่มที่ 2 และ 3 จะนำเมล็ดผักชีแห้งอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดผักชีที่อบแล้วไปบดให้ละเอียดก่อนนำไปใช้ผสมน้ำดื่มให้ไก่เนื้อในการทดลอง ตามสัดส่วนของแต่ละกลุ่มทดลอง สารสกัดออริกาโนทางการค้าที่ใช้ในกลุ่มที่ 4 มีส่วนประกอบหลักของ สารไทมอล และคาร์วาโครล โดยใช้ปริมาณ 5 มล./น้ำดื่ม 1 ลิตร ตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้บนฉลาก ไก่แต่ละกลุ่มทดลองจะถูกจัดโปรแกรมให้ได้รับสารเสริมในน้ำดื่มที่อายุ 8 - 21 วัน และ 29 - 35 วัน และถูกเลี้ยงในโรงเรือนเปิด ขนาดคอกไก่ 2.50 ตร.ม./ซ้ำ ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น อาหารของไก่เนื้อของทุกกลุ่มจะได้รับอาหารสำเร็จรูปทางการค้า โดยอาหารไก่เนื้อที่ใช้ในการทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรก ช่วงอายุแรกเกิดถึง 3 สัปดาห์ ให้อาหารที่มีโปรตีนหยาบไม่น้อยกว่า 21% และระยะที่สอง ช่วงอายุ 4 - 6 สัปดาห์ ให้อาหารที่มีโปรตีนหยาบไม่น้อยกว่า 18% ไก่จะได้รับอาหารและน้ำกินอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) โดยในแต่ละวันจะให้น้ำและอาหาร 2 ช่วง คือ เวลา 7.00 และ 17.00น. เลี้ยงไก่เนื้อตั้งแต่อายุ 1 สัปดาห์จนกระทั่งอายุครบ 42 วัน

**2. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

บันทึกข้อมูลน้ำหนักไก่ น้ำหนักอาหารที่กิน เพื่อคำนวณประสิทธิภาพการผลิตทุกสัปดาห์ของทุกกลุ่ม เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ไก่อายุ 42 วัน สุ่มไก่กลุ่มละ 24 ตัว แบ่งเป็น 2 ชุดๆ ละ 12 ตัวดังนี้

ชุดที่ 1 ไก่จำนวนกลุ่มละ 12 ตัว ชำแหละซากไก่ตามหลักสากล เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะซาก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cut percentage) และนำชิ้นส่วนเนื้อหน้าอกของแต่ละกลุ่มมาศึกษาผลด้านคุณภาพเนื้อ โดยวิเคราะห์ผล pH หลังฆ่า ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity; WHC) ได้แก่ ค่าการสูญเสียน้ำในเก็บรักษา (drip loss; DL) ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายน้ำแข็ง (thawing loss; TL) จากการประกอบอาหาร (cooking loss; CL) การย่าง (grilling loss; GL) ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value) และวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (texture profile analysis; TPA) โดยประเมินผลค่า hardness (ความแข็ง) คือ แรงที่มีค่ามากที่สุดในช่วงการกดครั้งแรก (first bite) ค่า Springiness คือ ค่าความสามารถยืดหยุ่นของเนื้อที่จะกลับสู่สภาวะเดิม ค่า cohesiveness คือ ค่าความสามารถในการเกาะรวมตัวกันภายในชิ้นอาหาร gumminess ค่าพลังงานการเคี้ยวอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวจนกระทั่งพร้อมที่จะกลืนได้ และค่า chewiness คือ การทนต่อการเคี้ยว ที่ใช้ในการเคี้ยวบดตัวอย่างที่เป็นของแข็งจนกระทั่งสามารถที่จะกลืนได้ (ธัญญาภรณ์, 2550) ซึ่งการวิเคราะห์ TPA จะประเมินผลด้วยเครื่อง Texture analyzer, Stable Micro System, TA-XTPlus, UK (Jaturasitha et al., 2008; Filho et al., 2017; Gallegos et al., 2019)

ชุดที่ 2 ไก่จำนวนกลุ่มละ 12 ตัว จะใช้เก็บตัวอย่างของเหลวจากบริเวณไส้ตัน เพื่อตรวจนับจุลินทรีย์ในไส้ตัน ได้แก่ Lactic acid bacteria*, Escherichia coli (E. coli)*, Enterococcus และแบคทีเรียรวม (total bacteria) การเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ดัดแปลงจากวิธีการของ Food and Drug Administration (1984) และErener et. al. (2011) โดยการเก็บของเหลวในไส้ตันไก่ปริมาณ 1 กรัม ใส่ในหลอดที่มี 0.85% NaCl เขย่าให้เข้ากัน หลังจากนั้นเจือจางตัวอย่างเป็นลำดับขั้น (serial dilution) แล้วเลือกระดับความเจือจางที่เหมาะสม 3 ระดับ มาทดสอบโดยวิธี speared plate การตรวจแบคทีเรียกรดแลคติกใช้อาหาร MRS agar, *Escherichia coli* ใช้อาหาร MacConkey agar*, Enterococcus* ใช้อาหาร Slanetz and Bartley medium และแบคทีเรียรวม ใช้อาหาร Plate

count agar (PCA) บ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นตรวจนับจำนวนโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ รายงานผลเป็น Log CFU/กรัม

**3. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) และเปรียบเทียบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ R statistical software version 1.3.1056 (R Studio, 2020).

**ผลการศึกษาและวิจารณ์**

**สมรรถภาพการผลิตและผลตอบแทนที่ได้รับ**

จากผลการศึกษาการใช้สมุนไพรผสมน้ำดื่มต่อสมรรถภาพการผลิต (**Table 1**) พบว่า ในช่วงอายุ 7-21 วัน ไก่เนื้อกลุ่มที่ 2 - 4 ซึ่งได้รับสมุนไพรผสมในน้ำดื่มมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$) แต่ไม่พบความแตกต่างดังกล่าวในช่วงอายุ 22 - 42 วัน ($P>0.05$) ผลรวมค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองพบว่า กลุ่มที่ 2 - 4 ที่ใช้สมุนไพรในน้ำดื่ม มีค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Hamodi et al. (2010) ที่รายงานว่า การใช้เมล็ดผักชีที่ระดับ 2 และ3 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารไก่เนื้อตั้งแต่อายุ 1 - 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$) และการทดลองในครั้งนี้พบว่า การใช้เมล็ดผักชีผสมในน้ำดื่มที่ระดับ 5 และ 10 กรัม/ลิตร มีผลในการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากการเสริมสารสกัดออริกาโน อาจเนื่องจากสมุนไพรเมล็ดผักชีและออริกาโนนั้นมีส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหย (essential oil) คล้ายกันหลายชนิดได้แก่ linalool, carvacrol, thymol, $\alpha$-Terpineo และ $\gamma$-Terpineol (Berrehal et al., 2010; Ebrahimi et al., 2010; Özkan et al., 2017; Alanis et al., 2019) ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยกระตุ้นระบบการย่อยอาหาร ส่งผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (Çabuk et al., 2006; Saeid and Nasry, 2010; Khattak et al., 2014) ปริมาณการกินอาหารของไก่ทุกกลุ่มในทุกช่วงอายุไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) สำหรับประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) พบว่า ในช่วงอายุ 7 - 21 วัน ไก่กลุ่มที่ได้รับน้ำดื่มเสริมเมล็ดผักชีและออริกาโน (กลุ่มที่ 2 - 4) มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากลุ่มที่ 1 ($P<0.05$) แต่เมื่อพิจารณาผลตลอดการทดลองพบว่า ทั้ง 4 กลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) และผลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ Naeemasa et al. (2015) ที่พบว่า การเสริมสารสกัดเมล็ดผักชี 1000 และ 1250 มก./กก. ในน้ำดื่มให้ไก่มีผลทำให้ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ค่าปริมาณการกินอาหาร และค่า FCR ดีกว่ากว่ากลุ่มควบคุม แต่ให้ผลไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ไก่เนื้อทุกกลุ่มให้ผลการบริโภคน้ำดื่มในทุกช่วงอายุไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ผลเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตพบว่า ไก่ที่เสริมเมล็ดผักชี 10 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองอื่นๆ ($P>0.05$) สอดคล้องกับ Khubeiz and Shirif (2020) รายงานว่า การเสริมเมล็ดผักชีที่ระดับ 1.5, 2.5 และ 3.5 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่เนื้อตั้งแต่อายุ 1 - 42 วันส่งผลให้ไก่เนื้อที่มีแนวโน้มอัตราการตายน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมเมล็ดผักชี ($P>0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากคุณสมบัติของเมล็ดผักชีที่มีส่วนช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงขึ้น (Hosseinzadeh et al., 2014) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิก (phenolic) ในพืชสมุนไพรนั้น สามารถกระตุ้นอิมมูโนโกลบูลิน (immunogloburin) ไลโซไซม์ (lysozyme) และคอมพลีเมนต์ (complement) ที่ส่งเสริมการทำงานกระบวนการ phagocytosis ของเม็ดเลือดขาว (Innocent et al., 2011) และยังมีส่วนช่วยกระตุ้นการเพิ่มจำนวนของลิมโฟไซท์ (lymphocyte) และการผลิตอินเตอริวคิน (interlukin) ในการทำลายเชื้อโรคด้วย (Farsani et al. 2019)

**Table 1** Productive performance of broilers received various mixed herbs in drinking water

| Items | T1 | T2 | T3 | T4 | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Initial weight (g/bird) | 201.05 | 201.13 | 200.95 | 201.68 | 0.602 | 0.979 |
| Final weight (g/ bird) | 2805.28[a] | 2890.46[b] | 2896.52[b] | 2879.28[b] | 11.433 | 0.002 |
| Weight gain (g/bird) | | | | | | |
| 7 - 21 days of age | 709.43[a] | 762.73[b] | 768.58[b] | 764.12[b] | 6.664 | 0.000 |
| 22 - 42 days of age | 1894.80 | 1926.58 | 1926.98 | 1913.47 | 7.370 | 0.399 |
| 7-42 days of age | 2604.23[a] | 2689.32[b] | 2695.57[b] | 2677.60[b] | 11.352 | 0.002 |
| Feed in take (g/bird) | | | | | | |
| 7 - 21 days of age | 903.46 | 894.02 | 901.87 | 896.63 | 6.310 | 0.958 |
| 22 - 42 days of age | 3110.03 | 3109.96 | 3120.08 | 3146.78 | 23.972 | 0.954 |
| 7-42 days of age | 4013.50 | 4003.98 | 4021.96 | 4043.42 | 23.457 | 0.955 |
| Feed conversion ratio | | | | | | |
| 7 - 21 days of age | 1.27[b] | 1.17[a] | 1.17[a] | 1.17[a] | 0.014 | 0.012 |
| 22 - 42 days of age | 1.64 | 1.61 | 1.62 | 1.64 | 0.014 | 0.866 |
| 7-42 days of age | 1.54 | 1.48 | 1.49 | 1.51 | 0.011 | 0.367 |
| Water consumption (L/bird) | | | | | | |
| 7 - 21 days of age | 1.84 | 1.89 | 1.88 | 1.85 | 0.013 | 0.503 |
| 22 - 42 days of age | 6.22 | 6.31 | 6.44 | 6.41 | 0.046 | 0.329 |
| 7-42 days of age | 8.06 | 8.21 | 8.33 | 8.27 | 0.005 | 0.344 |
| Survival rate (%) | 92.50 | 97.50 | 100.00 | 95.00 | 1.547 | 0.383 |

[a,b] indicated the difference within a row was significant (P<0.05)

ไก่เนื้อในกลุ่มที่ 2 - 4 ที่มีการใช้สมุนไพรในน้ำดื่ม มีค่าน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.01) ดังนั้นจึงส่งผลให้การขายไก่มีชีวิตหน้าฟาร์มที่ 36 บาท/กก. ได้รับค่าตอบแทนสูงกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.01) แต่การใช้สารสกัดออริกาโนของกลุ่มที่ 4 มีต้นทุนค่าอาหารรวมต้นทุนค่าสารเสริมสูงกว่าทุกกลุ่ม (P<0.01) แต่เมื่อพิจารณาผลตอบแทนด้านกำไรพบว่า ไก่เนื้อในกลุ่มที่ได้รับการเสริมสมุนไพรเมล็ดผักชี 5 กรัมมีโอกาสได้รับผลกำไรมากกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้สารสกัดออริกาโน (P<0.01) และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) พบว่า กลุ่มที่ได้รับการเสริมสมุนไพรเมล็ดผักชี 5 กรัมในน้ำดื่มมีค่าเปอร์เซ็นต์ผลกำไรที่ได้รับสูงกว่าทุกกลุ่ม (P<0.01) แสดงใน **Table 2**

**Table 2** Cost benefits of broiler received various mixed herb in drinking water

| Items | T1 | T2 | T3 | T4 | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Selling prices of live chicken (36 THB/kg) | 100.99[a] | 104.05[b] | 104.27[b] | 103.65[b] | 0.411 | 0.002 |
| Feed cost per gain; FCG[1/] (THB/kg/bird) | 60.94 | 60.04 | 59.89 | 60.29 | 0.177 | 0.160 |
| Cost of feed additives; CFD (THB/bird) | 1.33 [a] | 2.14[b] | 4.36[c] | 5.06[d] | 0.396 | 0.000 |
| Total FCG and CFD (THB/bird) | 62.27[a] | 62.20[a] | 64.25[b] | 65.35[c] | 0.372 | 0.000 |
| Returns from investment; RFI[2/] (THB/bird) | 23.72[a] | 26.86[b] | 25.02[ab] | 23.30[a] | 0.449 | 0.006 |
| Returns on investment; ROI[3/] (%) | 38.10[a] | 43.18[b] | 38.94[a] | 35.69[a] | 0.844 | 0.002 |

[1/]FCG = (FCR × WG × Feed cost)

[2/]RFI = [Selling prices of live chicken – (Total FCG and CFD + Price of live chick; 15 THB/chick)]

[3/]Returns of investment (%) = [(RFI/ Total FCG and CFD) × 100]

[a,b,c,d] indicated the difference within a row was significant (P<0.05)

**คุณลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ**

ผลของการใช้สมุนไพรเมล็ดผักชีและสารสกัดสมุนไพรออริกาโนการค้าผสมในน้ำดื่มต่อคุณภาพซาก แสดงผลใน **Table 3** และ 4 พบว่า การเสริมสมุนไพรในน้ำดื่มไม่ส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ซาก ชิ้นส่วนของซาก และอวัยวะภายในของไก่เนื้อ ( P>0.05) สอดคล้องกับรายงานของ Elkhair et al. (2014) ที่รายงานว่า การเสริมผงเมล็ดผักชี 2 เปอร์เซ็นต์ในอาหารให้ไก่เนื้อสายพันธุ์คอปป์ตั้งแต่อายุ 1 - 35 วันไม่ส่งผลต่อซากไก่เนื้อ และ Çabuk et al. (2006) พบว่า การเสริมน้ำหอมระเหยจากสมุนไพรในปริมาณ 24 และ 48 มก./กก.ในอาหารไก่พันธุ์ Ross 308 ให้ผลเปอร์เซ็นต์ซากและเครื่องในไม่ต่างกับกลุ่มควบคุม (P>0.05) ขณะที่ Peng et al. (2016) ได้รายงานว่า การใช้สารสกัดคาร์วาโคลและไธมอลที่ได้จากการสกัดออริกาโนในปริมาณ 26.46 กรัม/กก.อาหาร และไธมอล 13.0 กรัม/กก.อาหาร ตามลำดับ ส่งผลให้ค่าเปอร์เซ็นต์ซาก เนื้อหน้าอก ขา และเครื่องในดีกว่ากลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ และกลุ่มควบคุมแตกต่าง (P<0.05) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้สมุนไพรที่มีส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหยในแต่ละการทดลองมีปริมาณแตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้จากรายงานของ Güler et al. (2005) ที่พบว่า ไก่ในกลุ่มที่เสริมเมล็ดผักชีผงที่ระดับ 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไม่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ในกลุ่มที่เสริมเมล็ดผักชีผง 2 เปอร์เซ็นต์ในอาหารส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05)

การทดสอบผลด้านคุณภาพเนื้อของไก่ในการทดลอง พบว่า ค่า pH หลังฆ่าที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมง ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อไก่ (WHC) ค่าการสูญเสียน้ำในเก็บรักษา (DL) ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายน้ำแข็ง (TL) จากการประกอบอาหาร (CL) และการย่าง (GL) ของทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (P>0.05) และผลการวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (TPA) ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force) ค่า Hardness (ความแข็ง) ค่า Springiness ความสามารถยืดหยุ่นของเนื้อที่ ค่า Cohesiveness, Gumminess และค่า Chewiness ของกลุ่มที่ใช้สมุนไพรผสมน้ำดื่มให้ผลไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม (P>0.05) สอดคล้องกับ Park et al. (2014) ที่เสริมสมุนไพรในปริมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่เนื้อพันธุ์ Arbor Acres ตั้งแต่อายุ 1 - 35 วัน พบว่า ค่า pH ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อไก่ และค่าการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) ดังแสดงใน **Table 4**

**Table 3** Carcass traits and retail cuts of broiler received various mixed herb in drinking water

| Items | T1 | T2 | T3 | T4 | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Live weight (g/head) | 2510.00 | 2484.17 | 2527.50 | 2544.17 | 22.901 | 0.847 |
| Dressing (g $100g^{-1}$ BW) | 76.44 | 77.19 | 76.44 | 77.29 | 0.273 | 0.582 |
| **Retail meat cuts (g $100g^{-1}$ BW)** | | | | | | |
| Wing | 9.53 | 9.69 | 9.75 | 9.76 | 0.079 | 0.765 |
| Drumstick | 13.22 | 13.03 | 12.94 | 12.93 | 0.159 | 0.484 |
| Thigh | 16.71 | 16.37 | 17.05 | 15.80 | 0.232 | 0.279 |
| *Pectoralis major* | 29.73 | 30.80 | 29.46 | 30.23 | 0.245 | 0.239 |
| *Pectoralis minor* | 5.22 | 5.54 | 5.35 | 5.54 | 0.093 | 0.589 |
| Neck and head | 5.36 | 5.37 | 5.31 | 5.54 | 0.152 | 0.963 |
| Feet and shank | 3.49 | 3.54 | 3.49 | 3.37 | 0.054 | 0.782 |
| Liver | 1.91 | 1.88 | 1.97 | 1.89 | 0.031 | 0.749 |
| Spleen | 0.11 | 0.12 | 0.15 | 0.13 | 0.010 | 0.598 |
| Heart | 0.48 | 0.45 | 0.46 | 0.43 | 0.008 | 0.163 |
| Gizzard and proventriculus | 2.30 | 2.16 | 2.13 | 2.12 | 0.049 | 0.558 |
| Intestine | 3.02 | 3.07 | 2.95 | 2.64 | 0.095 | 0.412 |
| Skeleton bone | 21.75 | 23.99 | 23.89 | 24.63 | 0.562 | 0.313 |
| $pH_{45\ min.}$ | 6.41 | 6.39 | 6.30 | 6.33 | 0.028 | 0.557 |
| $pH_{24\ Hrs.}$ | 6.20 | 6.14 | 6.13 | 6.17 | 0.021 | 0.680 |
| **Water Holding Capacity; WHC (%)** | | | | | | |
| Drip loss (DL) | 4.46 | 3.71 | 4.44 | 4.02 | 0.169 | 0.359 |
| Grilling loss (GL) | 22.60 | 19.51 | 19.45 | 22.03 | 1.199 | 0.728 |
| Thawing loss (TL) | 3.30 | 2.28 | 3.41 | 4.27 | 0.308 | 0.153 |
| Boiling loss (BL) | 17.10 | 15.91 | 16.65 | 15.70 | 0.302 | 0.343 |
| Total loss[1/] | 20.40 | 18.20 | 20.07 | 19.97 | 0.473 | 0.368 |

[1/] Thawing loss and Boiling loss

**Table 4** Meat quality of broilers received various mixed herb in drinking water

| Items | T1 | T2 | T3 | T4 | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Textural profile analysis test** | | | | | | |
| WB Shear force (g) | 2690.16 | 2465.70 | 2469.81 | 2571.86 | 106.796 | 0.881 |
| Hardness (g) | 7545.31 | 5607.29 | 6271.27 | 7182.18 | 555.226 | 0.645 |
| Springiness (ratio) | 0.40 | 0.39 | 0.45 | 0.37 | 0.019 | 0.565 |
| Cohesiveness (ratio) | 0.28 | 0.26 | 0.31 | 0.32 | 0.013 | 0.366 |
| Gumminess (g) | 2319.68 | 1483.33 | 1867.77 | 2287.67 | 189.451 | 0.400 |
| Chewiness (g mm) | 1000.25 | 616.17 | 821.21 | 927.24 | 95.310 | 0.571 |

**ปริมาณจุลินทรีย์ในไส้ตัน**

การทดลองเสริมสมุนไพรในน้ำดื่มต่อผลด้านจุลินทรีย์ในไส้ตันของไก่เนื้อ (**Table 5**) พบว่า ไก่เนื้อที่ได้รับสมุนไพรเมล็ดผักชีที่ระดับ 5 และ 10 กรัม/น้ำดื่ม 1 ลิตร (กลุ่มที่ 2 - 3) และสารสกัดออริกาโนทางการค้าในน้ำดื่ม 5 มล./น้ำดื่ม 1 ลิตร (กลุ่มที่ 4) มีจำนวนแบคทีเรียกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) เป็นแบคทีเรียที่มีประโยชน์บริเวณไส้ตันสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$) ขณะที่จำนวน *E. coli* และ *Enterococcus* ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามกลุ่มควบคุมมีจำนวนแบคทีเรียรวม (total bacteria) สูงกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.05$) จากรายงานของ Hosseinzadeh et al. (2014) พบว่า การเสริมสมุนไพรเมล็ดผักชีปริมาณ 700, 1000 และ 1250 ppm ในน้ำดื่มไก่เนื้อตั้งแต่อายุ 1 - 42 วัน ส่งผลให้จำนวน *E. coli* ที่ไก่อายุ 21 และ 42 วันน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) แต่การเสริมเมล็ดผักชีในน้ำดื่มไม่ส่งผลต่อจำนวน *Lactobacillus* spp. ในลำไส้เล็กส่วนปลาย ($P>0.05$) สมุนไพรที่มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ linalool มีฤทธิ์ต้านจุลชีพสามารถลดจำนวน *E. coli* ที่เป็นแบคทีเรียที่ก่อโรค ขณะเดียวกันสามารถเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย Lactobacilli และ Bifidobacteria เป็นแบคทีเรียที่มีประโยชน์ต่อบริเวณทางเดินอาหาร (Guo et al., 2004)

**Table 5** Caecal bacteria counts of broiler drinking water mixed herb

| Items | T1 | T2 | T3 | T4 | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Caecal microbiota type** | | | | | | |
| Lactic acid bacteria (Log CFU/g) | 8.40[a] | 9.00[b] | 8.92[b] | 8.84[b] | 0.064 | 0.002 |
| *Escherichia coli* (Log CFU/g) | 6.56 | 5.91 | 6.11 | 6.11 | 0.169 | 0.626 |
| Enterococcus (Log CFU/g) | 4.52 | 4.34 | 4.31 | 4.27 | 0.141 | 0.944 |
| Total Bacteria (Log CFU/g) | 9.46[b] | 9.42[ab] | 9.21[a] | 9.22[a] | 0.042 | 0.048 |

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

**สรุป**

การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเสริมสมุนไพรเมล็ดผักชีในน้ำดื่มปริมาณ 5 กรัมสำหรับไก่เนื้อ มีความเป็นไปได้ที่สามารถช่วยให้ไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ต้นทุนค่าอาหารต่ำ และมีโอกาสได้รับผลตอบแทนจากการขายไก่เนื้อสูงที่สุด การเสริมสมุนไพรในน้ำดื่มไม่ส่งผลต่อคุณลักษณะของซากและคุณภาพเนื้อไก่ กลุ่มที่ใช้สมุนไพรในน้ำดื่มมีผลเพิ่มปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ LAB ให้สูงขึ้น

**คำขอบคุณ**

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ผู้สนับสนุนทุกท่านและครอบครัวที่ให้ร่วมมือและช่วยเหลือ ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นรินทร์ ทองวิทยา คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ ที่ช่วยเหลือและสละเวลาให้คำแนะนำที่ดีเสมอมา

**เอกสารอ้างอิง**

ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ. 2550. การประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสในอาหาร. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. 3(1): 6-13.

Alanis, M. D. J. R, J. B. González, C. T. Alvarez, R. P. Saldívar, J. R. Rodriguez, and S. Castillo. 2019. Chemical Composition and biological activities of oregano essential oil and Its fractions obtained by vacuum distillation. Molecules. 24(10): 1904-1918.

Berrehal, D., T. Boudiar, L. Hichem, A. Khalfallah, A. Kabouche, A. A. Freihat, A. Ghannadi, E. Sajjadi, M. Mehrabani, J. S. Ghomi, and Z. Kabouche. 2010. Comparative composition of four essential oils of oregano used in Algerian and Jordanian folk medicine communications. Natural. 5(6): 957-960.

Çabuk, M., M. Bozkurt, A. Alçiçek, Y. Akbaş, and K. Küçükyılmaz. 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. South African Journal of Animal Science. 36(2): 135-141.

Cantore, L. P., N. S. Lacobellis, A. D. Marco, F. Capasso, and F. Senatore. 2004. Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare Miller* Var. *vulgare* (Miller) essential oils. Journal Agricultural Food Chemistry. 52(26): 7862–7866.

Chowdhury, S., G. P. Mandal, and A. K. Patra. 2018. Different essential oils in diets of chickens: 1. Growth performance, nutrient utilisation, nitrogen excretion, carcass traits and chemical composition of meat. Animal Feed Science and Technology. 236(86): 86-97.

Corduk, M., S. Sarica, and G. F. Yarim. 2013. Effects of oregano or red pepper essential oil supplementation to diets for broiler chicks with delayed feeding after hatching. 1. Performance and microbial population. Journal of Applied Poultry Research. 22: 738-749.

Ebrahimi, N. S., J. Hadian, and H. Ranjbar. 2010. Essential oil compositions of different accessions of *Coriandrum sativum* L. from Iran. Natural Product Research. 24(14): 1287–1294.

Elkhair, R. A., H. A. Ahmed, and S. Selim. 2014. Effects of black pepper (Piper Nigrum), turmeric powder (*Curcuma Longa*) and coriander seeds (*Coriandrum sativum*) and their combinations as feed additives on growth performance, carcass traits, some blood parameters and humoral immune. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 27: 847–854.

Erener G., N. Ocak, A. Altop, S. Cankaya, H. M. Aksoy, and E. Ozturk. 2011. Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 24(8): 1128-1135.

Farsani, N. M., S. H. Hoseinifar, G. Rashidian, H. G. Farsani, G. Ashouri, and H. V. Doan. 2019. Dietary effects of *Coriandrum sativum* extract on growth performance, physiological and innate immune responses and resistance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) against *Yersinia ruckeri*. Fish and Shellfish Immunology. 91: 233-240.

Faul, F., E. Erdfelder, A. G. Lang, and A. Buchner. 2007. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods. 39(2): 175-91.

Filho J. A. B., M. Almeida, M. Shimokomaki, J. W. Pinheiro, C. A. Silva, Filho. T. M., F. R. Bueno, and A. Oba. 2017. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of Griller- Farsani type broilers of four genetic lines. Brazilian Journal of Poultry Science. 19(1): 109-114.

Food and Drug Administration. 1984. Bacteriological analytical manual. 6th Edition. Arlington: Food and Drug Administration, Association of Official Analytical Chemists.

Gallagher, A. M., P. R. Flatt, G. Duffy, and Y. H. A. A. Wahab. 2003. The effects of traditional antidiabetic plants on in vitro glucose diffusion. Nutrition Research. 23: 413-424.

Gallegos, R. C., R. S. Vázquez, C. A. H. Martínez, J. G. G Soto., J. R. K Garza., M.E. Hume, and G. M. M. Zamora. 2019. Performance, carcass variables, and meat quality of broilers supplemented with dietary Mexican oregano oil. Brazilian Journal of Poultry Science. 21(1): 001-010.

Gheisar, M.M. and I.H. Kim. 2018. Phytobiotics in poultry and swine nutrition. Italian Journal of Animal Science. 17(1): 92-99.

Grijalva, N. V. V., A. P. Saavedra, A. M. Almaza, D. D. Díaz, and H. G. Ríos. Dietary inclusion effects of phytochemicals as growth promoters in animal production. Journal of Animal Science and Technology. 59(8): 1-17.

Güler, T., O. N. Ertaş, M. Çiftçi and B. Dalkılıç. 2005. The effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) as diet ingredient on the performance of Japanese quail. South African Journal of Animal Science. 35 (4): 260-266.

Guo, F. C., B. A. Williams, R. P. Kwakkel, H. S. Li, X. P. Li, J. Y. Luo, W. K. Li, and M. W. A. Verstegen. 2004. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. Poultry Science. 83: 175-182.

Hamodi, J. S., E. H. A. Mashhadani, F. K. A. Jaff, and H. E. A. Mashhadani. 2010. Effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) as diet ingredient on broilers performance under high ambient temperature. International Journal of Poultry Science. 9(10): 968-971.

Hashemipour, H., H. Kermanshahi, A. Golian, and T. Veldkamp. 2013. Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. Poultry. Science. 92: 2059-2069.

Hosseinzadeh, H., A. A. A. Qotbi, A. Seidavi, D. Norris, and D. Brown. 2014. Effects of different levels of coriander (*Coriandrum sativum*) seed powder and extract on serum biochemical parameters, microbiota, and immunity in broiler chicks. The Scientific World Journal. 2014: 1-11.

Hosseinzadeh, H., and M. Madanifard. 2000. Anticonvulsant effects of *Coriandrum Sativum* L. seed extracts in mice. Aecheives of Iranian Medicine. 3(3): 182-184.

Innocent, B. X., M. S. A. Fathima and Dhanalakshmi. 2011. Studies on the immouostimulant activity of Coriandrum sativum and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Catla catla*. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 01(07): 132-135.

Jamroz, D., A. Wiliczkiewicz, T. Wertelecki, J. Orda, and J. Skorupinska. 2005. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. British Poultry Science. 46: 485-493.

Jang, I. S., Y. H. Ko, S. Y. Kang, and C. Y. Lee. 2007. Effect of a commercial essential oil on growth performance: digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. Animal Feed Science and Technology. 134: 304-315.

Jaturasitha, S., A. Kayan, and M. Wicke. 2008. Carcass and meat characteristics of male chickens between Thai indigenous compared with improved layer breeds and their crossbred. Archives Animal Breeding. 51(3): 283-294.

Khattak, F., A. Ronchi, P. Castelli, and N. Sparks. 2014. Effects of natural blend of essential oil on growth performance, blood biochemistry, cecal morphology, and carcass quality of broiler chickens. Poultry Science. 93 :132–137.

Khubeiz, M. M., and A. M. Shirif. 2020. Effect of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed powder as feed additives on performance and some blood parameters of broiler chickens. Open Veterinary Journal. 10(2): 198-205.

Kirkpinar, F., H. B. Ünlü, and G. Özdemir. 2011. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcase, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. Livestock Science. 137: 219-225.

Kubo, I., I. K. Fujita, A. Kubo, I. K. Nihei, and Ogura T. 2004. Antibacterial activity of coriander volatile compounds against *Salmonella choleraesuis*. Journal of Agricultural Food Chemistry. 52: 3329-3332.

Lambert, R. J., P. N., Skandamis, P. J. Coote, and G. J. Nychas. 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiology. 91: 453-462.

Lee, K.W., H. Everts, H. J. Kappert, K. H. Yeom, A. C. Beynen. 2003. Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. Journal of Applied Poultry Research. 12: 394-399.

Naeemasa, M., A. A. A. Qotbi, A. Seidavi, D. Norris, D. Brown, M. Ginindza. 2015. Effects of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed powder and extract on performance of broiler chickens. South African Journal of Animal Science. 45(4): 372-378.

Özkan, E. O., K. Güney, M. Gür, E. S. Pattabanoğlu, E. Babat, M. M. Khalifa. 2017. Essential oil of oregano and savory; chemical composition and antimicrobial activity. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. 51(3s): s205-s208.

Park, J. H., S. N. Kang, G. M. Chu, and S. K. Jin. 2014. Growth performance, blood cell profiles, and meat quality properties of broilers fed with *Saposhnikovia divaricata*, *Lonicera japonica*, and *Chelidonium majus* extracts. Livestock Science. 165: 87-94.

Peng, Q. Y., J. D. Li, Z. Li, Z. Y. Duan, and Y.P. Wu. 2016. Effects of dietary supplementation with oregano essential oil on growth performance, carcass traits and jejunal morphology in broiler chickens. Animal Feed Science and Technology. 214: 148-153.

R studio. 2020. R Studio version 1.3.1056. Available online: https://www.rstudio.com/. Accessed Feb. 2, 2021.

Saeid, J. M., and A. S. A. Nasry. 2010. Effect of dietary coriander seeds supplementation on growth performance carcass traits and some blood parameters of broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 9(9): 867-870.

Wangensteen, H., A. B. Samuelsen, and K. E. Malterud. 2004. Antioxidant activity in extracts from coriander. Food Chemistry. 88: 293-297.