

ผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้ดิบ และน้ำส้มควันไม้กลั่น ในอาหารไก่เนื้อ

Effects of Dietary Raw Wood Vinegar and Distilled Wood Vinegar Supplementation in Broiler Chickens

ณัฐิมา เชลิมแสน^{1/}, บุญชู นาวานนุเคราะห์^{1/}, อรรถพล ต้นไสว^{1/},
ณรงค์ นันตะจันทร์^{2/}, ธัญรัตน์ จาริ^{1/} และพรพล บุญดา^{1/}

Nitima Chalermasan^{1/}, Boonchoo Navanukraha^{1/}, Attapoln Tansawai^{1/},
Narong Nuntachan^{2/}, Tanyarat Jaree^{1/} and Pornpon Boonda^{1/}

Abstract: The aims of this research were to determine appropriate model of wood vinegar (WV) in broiler diets. The experiment was conducted in completely randomized design (CRD). Three hundred of one day age chickens (Ross 208 breed) were divided into 15 groups, 20 birds (10 males and 10 females) in each group. Each group of the chicken was randomly assigned to 5 treatments and 3 replications: 0% of WV in diet, 2% of raw wood vinegar (RWV) in diet, 2% of distilled wood vinegar (DWV) in diet, 2% of RWV + 2% of charcoal powder in diet (4% dietary charcoal powder-raw wood vinegar compound, CRWVC) and 2% of DWV + 2% of charcoal powder in diet (4% dietary charcoal powder- distilled wood vinegar compound, CDWVC). A group of 20 birds was placed in separated pen where feed and water were provided *ad libitum*. When broilers were 6 weeks old, sampling 6 birds of each group for dissection to determine carcass weight, weights of visceral organs and carcass composition. The results showed that there was no statistical significance among 6 groups on average daily gain (ADG), daily feed intake (DFI), feed conversion rate (FCR) and percentage of survival ($P>0.05$). However, cost per 1 kilogram weight gain of those chicken fed by 2% of DWV and 4% of CDWVC in diets were higher than the other groups. The results in carcass quality from the 5 groups were not statistically significant ($P>0.05$), except liver percentage of 4 % dietary CRWVC which was higher than the other groups. The counts of coliform, salmonella and lactic acid bacteria in excreta and intestine of all groups were not statistically significant ($P>0.05$). However, the counts of lactic acid bacteria in ileum of 4% dietary DWV were higher than those in the other groups ($P<0.05$). The small intestinal villi of chicken fed with 4% dietary CRWVC was higher than the other groups ($P<0.01$). Thus, supplementation of CRWVC or CDWVC in broiler diets can improve broiler health, which can be further developed as one of the methods to produce organic broilers in the future.

Keywords: Raw wood vinegar, distilled wood vinegar, charcoal powder, Broiler chicken

^{1/}คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จ.พิษณุโลก 65000

^{1/}Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Phitsanulok 65000, Thailand

^{2/}วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก จ.ตาก 63000

^{2/}College of Agriculture and Technology, Tak 63000, Thailand

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมของการเสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ ในอาหารไก่เนื้อ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ใช้ลูกไก่กระທးแรกเกิดพันธุ์ Ross 208 จำนวน 300 ตัว แบ่งเป็น 15 กลุ่ม ๆ ละ 20 ตัว (เพศผู้และเมียเท่ากัน) สุ่มไก่แต่ละกลุ่มให้ได้รับอาหารทดลอง 5 สูตร ๆ ละ 3 ซ้ำ คือ สูตรที่ 1 ไม่เสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ (control) สูตรที่ 2 เสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ดิบ 2.0% สูตรที่ 3 เสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้กลั่น 2.0% สูตรที่ 4 เสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ดิบกับผงถ่าน (1:1) 4% และสูตรที่ 5 เสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้กลั่นผสมกับผงถ่าน (1:1) 4% ผลการทดลองปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน อัตราแลกเนื้อ และอัตราการรอดชีวิตของไก่ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมของไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้กลั่นทั้งที่ไม่ผสม และผสมผงถ่านสูงกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.01$) ไก่ทุกกลุ่มมีคุณภาพซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้นไก่ที่ได้รับอาหารผสมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ดิบและผงถ่านมีเปอร์เซ็นต์ตับสูงที่สุด ($P<0.05$) จำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม ซัลโมเนลลา และแลคติก แอซิด แบคทีเรีย ในสิ่งขับถ่าย และลำไส้ของไก่ที่ได้รับอาหารทดลองทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนไก่ที่ได้รับการเสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้กลั่นเพียงอย่างเดียวมีจำนวนแลคติก แอซิด แบคทีเรียที่ลำไส้เล็กส่วนปลายมากกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.05$) และพบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ดิบผสมผงถ่าน 4 เปอร์เซ็นต์มีวิลโลในลำไส้เล็กสูงกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.01$) ดังนั้น การเสริมรสด้วยน้ำส้มควั่นไม้ทั้งในรูปดิบ และกลั่นผสมผงถ่าน ในสูตรอาหารก็สามารถส่งผลดีต่อสุขภาพไก่เนื้อได้ ซึ่งอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการผลิตไก่เนื้ออินทรีย์ต่อไป

คำสำคัญ: น้ำส้มควั่นไม้ดิบ น้ำส้มควั่นไม้กลั่น ผงถ่าน ไก่เนื้อ (ไก่กระທး)

คำนำ

การเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบัน มีผู้เลี้ยงจำนวนมากหันมาให้ความสนใจการเลี้ยงสัตว์แบบปลอดภัยตามแนวทางของปศุสัตว์อินทรีย์มากขึ้น โดยเริ่มมีการลดการใช้สารเคมี และสารปฏิชีวนะต่าง ๆ เสริมในอาหารสัตว์เพื่อป้องกันโรค หรือกระตุ้นการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า หากใช้สารเคมี และสารปฏิชีวนะดังกล่าวเป็นเวลานาน จะทำให้เชื้อโรคเกิดการดื้อยาและมีผลตกค้างในซากสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ได้ และมีรายงานวิจัยจำนวนมากที่ให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าว โดยเฉพาะการใช้สารจากธรรมชาติมาให้เป็นอาหารสัตว์มากขึ้น ดังเช่นรายงานวิจัยของ ยะเก๊ะ (2556) ที่ได้ศึกษาการใช้สมุนไพรขี้เหล็ก และวัชสุเหลืองใช้ทางด้านการเกษตร พบว่าการใช้ใบขี้เหล็กร่วมกับหญ้าขี้เป้งเป็นอาหารแพะจะช่วยยับยั้งพยาธิในทางเดินอาหาร และทำให้แพะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น น้ำส้มควั่นไม้ก็เป็นสารจากธรรมชาติชนิดหนึ่ง ที่นำมาใช้เพื่อลดการใช้สารเคมีและสารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ได้ จึงน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะการเลี้ยงไก่เนื้อที่ยังคงมีปัญหาระบาดของสารเคมีตกค้างใน

ผลิตภัณฑ์อยู่เรื่อย ๆ ทั้งนี้คุณสมบัติที่โดดเด่นของน้ำส้มควั่นไม้คือเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นธรรมชาติสอดคล้องกับกระแสการบริโภคในปัจจุบันที่เน้นเรื่องของความปลอดภัย ปลอดภัยพิษ สามารถใช้ได้อย่างสะดวก ไร้สารเคมีตกค้าง สามารถนำน้ำส้มควั่นไม้ไปใช้ทดแทนสารเคมีเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ได้ น้ำส้มควั่นไม้ เป็นของเหลือใช้น้ำตาลใส มีกลิ่นควั่นไฟ มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 2.5-3 น้ำส้มควั่นไม้มีกรดอินทรีย์หลายชนิดเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก และโปรปิโอนิก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสารอินทรีย์อื่นอีกหลายชนิด เช่น ฟีนอล เมทธานอล เอทานอล และฟอร์มอลดีไฮด์ เป็นต้น ซึ่งสารอินทรีย์เหล่านี้เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ ฆ่าเชื้อรา เชื้อ แบคทีเรีย และเชื้อไวรัส (พูนพันธ์, 2545; สุพรชัย, 2550; เจริญภรณ์ และคณะ, 2555)

น้ำส้มควั่นไม้ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ น้ำส้มควั่นไม้ดิบ และน้ำส้มควั่นไม้กลั่น ซึ่งมีการนำมาใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เช่น น้ำส้มควั่นไม้ดิบ สามารถใช้เป็นสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช ช่วยในการปรับปรุงสภาพดิน เป็นสารช่วยดับกลิ่น และช่วยฆ่าเชื้อโรคต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนน้ำส้มควั่นไม้กลั่น (ผลิตจากน้ำส้มควั่นไม้ดิบที่หลังจากตั้งทิ้งไว้ 3 เดือนแล้วนำมากลั่น) จะมีลักษณะ

ใ้กว่าน้ำส้มควันไม้ดิบ มีสารอินทรีย์หลายชนิดมากกว่า น้ำส้มควันไม้ดิบ โดยเฉพาะกรดอินทรีย์ จึงมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำกว่าน้ำส้มควันไม้ดิบ (เรจินาร์ และคณะ, 2555) ทั้งนี้ ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำส้มควันไม้ดิบ และน้ำส้มควันไม้กลั่นมีค่าเท่ากับ 2.8-3.7 และ 1.5-2.8 ตามลำดับ (อรุณ, 2550) น้ำส้มควันไม้กลั่นสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น ใช้ในการแปรรูปอาหาร เช่น ใช้พ่น หยอด รมควัน เคลือบ หรือเติมในเนื้อปลา ไส้กรอก เป็นต้น เพื่อช่วยรักษาความสดของเนื้อปลาและเนื้อสัตว์ ใช้รักษาแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก แผลสด บรรเทาอาการเจ็บปวดต่าง ๆ ใช้ลดกลิ่นเหม็นของเนื้อ ช่วยการไหลเวียนของเลือด เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ผลิตสารช่วยย่อย ทั้งมนุษย์ และปศุสัตว์ และช่วยให้ระบบการดูดซึมอาหารทำงานได้ดีอีกด้วย

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยจำนวนมากที่รายงาน ว่าน้ำส้มควันไม้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค เช่น เชื้อซัลโมเนลลา และ อีโคไลได้ (สรรเพชญ และคณะ, 2551; นงลักษณ์, 2554; Watarai and Tana, 2005) และน้ำส้มควันไม้ยังเป็นตัวกระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ในลำไส้ของสัตว์ได้อีกด้วย (Watarai and Tana, 2005) ซึ่งมีรายงานว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับผงถ่านในอาหารสุกรหยานมมีผลทำให้จำนวนแลกติกแอซิดแบคทีเรียในลำไส้ของสุกรเพิ่มขึ้นและส่งผลให้อาการท้องเสียของสุกรลดลง (ณัฐมา และคณะ, 2553) ทั้งนี้ จิระพงษ์ (2552) ได้แนะนำว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ผสมในอาหารสัตว์เพื่อป้องกันโรคท้องเสียควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อนเพื่อลดกลิ่นควันไฟ ผงถ่านที่ผสมในอาหารสัตว์จะช่วยดูดซับแก๊สในกระเพาะอาหารและลำไส้ ช่วยลดอาการท้องอืด ป้องกันและรักษาอาการท้องเสีย และยังช่วยยับยั้งการเกิดก๊าซแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์จึงช่วยลดกลิ่นของมูลสัตว์ได้

ในการใช้น้ำส้มควันไม้ในอาหารสัตว์ มีการแนะนำให้ใช้ในรูปของน้ำส้มควันไม้กลั่น เพื่อลดปัญหาสารตกค้างบางชนิดที่อาจตกค้างอยู่ในน้ำส้มควันไม้ดิบ ซึ่งอาจเป็นอันตรายกับสัตว์ได้ อย่างไรก็ตาม การทำน้ำส้มควันไม้กลั่นจะต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์มากขึ้น และต้นทุนการผลิตสูง ทำให้มีราคาแพง ดังนั้นถ้าสามารถใช้ น้ำส้มควันไม้ดิบเสริมในอาหารไก่เนื้อ และให้ผลได้ดี

เช่นเดียวกับน้ำส้มควันไม้กลั่น จะทำให้เกษตรกรไม่ต้องลงทุนเพิ่ม เพราะสามารถผลิตได้เองในท้องถิ่น จึงน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการใช้น้ำส้มควันไม้ เพื่อทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะและสารเคมีภายในฟาร์มของสัตว์ปีก และยังเป็น การเพิ่มมูลค่าของน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตในชุมชนได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รูปแบบที่เหมาะสมของการเสริมน้ำส้มควันไม้ ในอาหารไก่เนื้อ โดยพิจารณาจากสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และความสูงของวิลโลในไก่เนื้อ รวมทั้งจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในลำไส้และสิ่งขับถ่าย (มูล) ของไก่

อุปกรณ์และวิธีการ

1. แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยใช้ลูกไก่เนื้อแรกเกิดจำนวน 300 ตัว แบ่งเป็น 15 กลุ่ม ๆ ละ 20 ตัว เพศผู้และเพศเมียจำนวนเท่ากัน สุ่มไก่ให้ได้รับอาหารทดลอง 5 สูตร ๆ ละ 3 กลุ่ม (ซ้ำ) ดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารไก่เนื้อที่ไม่มีการเสริมน้ำส้มควันไม้ (control)

สูตรที่ 2 อาหารไก่เนื้อที่เสริมน้ำส้มควันไม้ดิบที่ผลิตจากเตาเผาถ่านในพื้นที่ (นายบุญตา ดอนทิพย์ไพร ปราชญ์ชาวบ้าน อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก) และตั้งทิ้งไว้มากกว่า 3 เดือน ในระดับ 2.0 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 อาหารไก่เนื้อที่เสริมน้ำส้มควันไม้กลั่น (ผลิตโดยการกลั่นจากน้ำส้มควันไม้ดิบชนิดเดียวกัน) ในระดับ 2.0 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 อาหารไก่เนื้อที่เสริมน้ำส้มควันไม้ดิบ ผสมกับผงถ่าน (1:1) 4 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 5 อาหารไก่เนื้อที่เสริมน้ำส้มควันไม้กลั่น ผสมกับผงถ่าน (1:1) 4 เปอร์เซ็นต์

อาหารทดลองทุกสูตรได้คำนวณให้มีโภชนาได้แก่ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ แคลเซียม ฟอสฟอรัส กรดอะมิโนที่จำเป็น เช่น ไลซีน และเมทไธโอนีน ตรงตามความต้องการของไก่กระທးที่แนะนำโดย NRC (1994) โดยแบ่งอาหารทดลองเป็น 2 ระยะ คือ อาหารทดลอง

สำหรับไก่อายุ 0 – 3 สัปดาห์ และสำหรับไก่อายุ 3 – 6 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

2. การบันทึกข้อมูล

2.1 บันทึกน้ำหนักไก่ และน้ำหนักอาหารที่ให้กิน ทุกสัปดาห์ บันทึกน้ำหนักไก่ตาย และอาหารที่เหลือแต่ละ สัปดาห์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหา อัตราการ เจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม และอัตราการรอดชีวิต

2.2 เมื่อทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สุ่มไก่เข้า จำนวน 6 ตัว (เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 3 ตัว) ชั่งน้ำหนัก มีชีวิต จากนั้นฆ่า และชำแหละซาก ซึ่งน้ำหนักซาก น้ำหนัก เครื่องในรวม น้ำหนักเครื่องในกินได้ จากนั้นแยกชิ้นส่วนของ ซากไก่และชั่งน้ำหนัก นำข้อมูลมาบันทึกมาคำนวณหา เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์เครื่องใน และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วน ต่าง ๆ ตามวิธีของ Mengesha and Abda (2010)

2.3 สุ่มเก็บตัวอย่างลำไส้เล็กตอนปลายและ ลำไส้ใหญ่ตอนต้น และสิ่งขับถ่าย (มูลและครดยูริค) ของ ไก่ในแต่ละคอกทดลอง คอกละ 4 ตัว (เพศผู้ 2 ตัว และ เพศเมีย 2 ตัว) เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่ก่อโรค ได้แก่ จุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม (coliform) และ ซัลโมเนลลา (salmonella) และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ จุลินทรีย์ ในกลุ่ม lactic acid bacteria ตามวิธีการของ FDA's Bacteriological (Downes and Ito, 2001)

2.4 สุ่มไก่ที่ได้รับอาหารทดลองในแต่ละสูตร ๆ ละ 4 ตัว (เพศผู้ 2 ตัว และเพศเมีย 2 ตัว) ทำการฆ่า และ เก็บตัวอย่างลำไส้เล็กจากซากไก่ที่ชำแหละทุกตัว นำตัวอย่างลำไส้เล็ก ไปตัดเนื้อเยื่อเพื่อตรวจวัดความสูง ของวิลโล โดยถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ และนำมาวัด ความยาวของวิลโลเปรียบเทียบกับไม้บรรทัด โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป Act-2U (Auto Camera Tame to you/unity) Version 1.40 พัฒนาโดยบริษัท Nikon Corporation

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลด้านสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และความสูงของวิลโล มาวิเคราะห์ความแปรปรวน

(analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สำหรับจำนวนจุลินทรีย์ ทำการแปลงข้อมูลเป็นค่า log แล้ว วิเคราะห์ทางสถิติ เนื่องจากมีข้อมูลสูญหายของจำนวน จุลินทรีย์ในไก่ทดลองบางกลุ่มจึงวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้ GLM Procedure และเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ Least Squares Means ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1990)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการใช้น้ำส้มควันไม้ในรูปของน้ำส้มควันไม้ดิบ และน้ำส้มควันไม้กลั่นผสมในอาหารไก่เนื้อเพียงอย่าง เดียวที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ และในรูปแบบของการผสมกับ ผงถ่านในสัดส่วน 1:1 โดยใช้น้ำส้มควันไม้ 2 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารไก่เนื้อ เปรียบเทียบกับอาหารไก่เนื้อที่ไม่มีการเสริมทั้งน้ำส้มควันไม้และผงถ่าน (กลุ่มควบคุม) ปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิตในแง่ของ อัตราการ เจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราแลกเนื้อ และ อัตราการรอดชีวิต เฉลี่ยในแต่ละช่วงอายุ และตลอดการ ทดลองของไก่ทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามในช่วง 0 – 3 สัปดาห์ ไก่กลุ่มที่ไม่มีการเสริม ทั้งน้ำส้มควันไม้และผงถ่านในสูตรอาหารมีการกินอาหาร น้อยกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.05$) และมีอัตราแลกเนื้อต่ำกว่า กลุ่มอื่น ($P<0.01$) นอกจากนี้ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม น้ำส้มควันไม้กลั่นทั้งที่เสริมเพียงอย่างเดียวและผสมกับผงถ่าน มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสูงกว่า กลุ่มอื่นดังแสดงในตารางที่ 3

สำหรับผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้ในรูปแบบ ต่างกันต่อคุณภาพซากของไก่ พบว่าเปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์เครื่องในรวม เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนซากไก่ และ เปอร์เซ็นต์เนื้อไก่ รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนของเครื่องใน กินได้ของไก่ที่กินอาหารที่ไม่มีการเสริมทั้งน้ำส้มควันไม้ เสริม ในรูปของน้ำส้มควันไม้ดิบและน้ำส้มควันไม้กลั่น เพียงอย่างเดียว ในระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งในรูปแบบ ของการผสมกับผงถ่านในสัดส่วน 1:1 โดยใช้น้ำส้มควันไม้ 2 เปอร์เซ็นต์และผงถ่าน 2 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทาง สถิติ ($P>0.05$) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ตับที่พบว่าไก่ที่ได้รับ

อาหารผสมน้ำส้มควันไม้ดิบ และผงถ่านมีเปอร์เซ็นต์ดิบ สูงที่สุดและไก่ในกลุ่มควบคุมซึ่งไม่มีการเสริมน้ำส้มควันไม้ มีเปอร์เซ็นต์ดิบต่ำที่สุด ($P < 0.05$) อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์เนื้อออกของไก่ที่กินอาหารเสริมน้ำส้มควันไม้ ร่วมกับผงถ่านมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นโดยเฉพาะไก่ที่ไม่ได้รับการเสริมน้ำส้มควันไม้ ($P = 0.06$) ในทำนองเดียวกันกับเปอร์เซ็นต์ของรวมสะโพก ขา ในไก่ที่กินอาหารเสริมทั้งน้ำส้มควันไม้ดิบ และกลั่นร่วมกับผงถ่านมีแนวโน้ม สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P = 0.16$) นอกจากนี้ ไก่ที่กินอาหารเสริมทั้งน้ำส้มควันไม้ดิบ และกลั่นร่วมกับผงถ่านมีแนวโน้มว่ามี ไขมันช่องท้องต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และเสริมน้ำส้มควันไม้ เพียงอย่างเดียว ($P = 0.12$) ดังแสดงในตารางที่ 4

ในด้านความสูงของวิลโลในลำไส้เล็กของไก่เนื้อ พบว่าวิลโลในลำไส้เล็กของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมน้ำส้ม ควันไม้ดิบผสมผงถ่านในสัดส่วน 1:1 ที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากกว่ากลุ่มอื่น ($P < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างกันทาง สถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับวิลโล

ในลำไส้เล็กของไก่ที่กินอาหารเสริมด้วยน้ำส้ม ควันไม้กลั่นเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 4) จำนวนจุลินทรีย์ ก่อโรค ได้แก่ จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม ในสิ่งขับถ่าย และลำไส้ เล็กส่วนปลายของไก่ และจุลินทรีย์ซัลโมเนลลา ในสิ่ง ขับถ่าย ลำไส้ใหญ่ส่วนต้น และลำไส้เล็กส่วนปลายของไก่ ที่ได้รับอาหารทดลองทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) สำหรับจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ กลุ่มแลกติก แอซิด แบคทีเรียในสิ่งขับถ่าย และลำไส้ใหญ่ส่วนต้นของไก่ ได้รับอาหารทดลองทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนที่ลำไส้เล็กส่วนปลาย ไก่ที่ได้รับอาหารเสริม น้ำส้มควันไม้กลั่นเพียงอย่างเดียว มีจำนวนจุลินทรีย์ใน กลุ่มแลกติก แอซิด แบคทีเรียมากกว่ากลุ่มอื่น ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5

การใช้น้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่เนื้อสามารถ เสริมได้ทั้งในรูปแบบที่เป็นน้ำส้มควันไม้ดิบและน้ำส้ม ควันไม้กลั่น และทั้งที่ไม่ผสมหรือผสมกับผงถ่าน ไม่ทำให้ สมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากของไก่แตกต่างกัน ทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าไก่ที่ได้รับอาหารเสริมใช้น้ำส้ม ควันไม้ดิบหรือน้ำส้มควันไม้กลั่นผสมผงถ่านในสัดส่วน 1 : 1 ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารมีคุณภาพซากไก่ บางลักษณะ เช่น เปอร์เซ็นต์เนื้อออกของไก่ เปอร์เซ็นต์ของ

รวมสะโพก และขาของไก่ที่กินอาหารเสริมน้ำส้มควันไม้ ดิบ หรือน้ำส้มควันไม้กลั่นร่วมกับผงถ่านมีแนวโน้มสูงกว่า กลุ่มอื่นโดยเฉพาะไก่ที่ไม่ได้รับการเสริมน้ำส้มควันไม้ และยังมีไขมันช่องท้องต่ำกว่าไก่กลุ่มอื่นด้วย นอกจากนี้ การใช้น้ำส้มควันไม้ดิบผสมผงถ่านในสูตรอาหาร ทำให้ วิลโลที่ลำไส้เล็กสูงขึ้น สอดคล้องกับรายงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่ระบุว่า การเสริมน้ำส้มควันไม้ ในน้ำดื่ม 0.1 เปอร์เซ็นต์ การเสริมผงถ่านในอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์ และ การเสริม ผงถ่านร่วมกับน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ 1 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ ปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่ทุก กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าไก่ที่ได้รับ อาหารเสริมน้ำส้มควันไม้ในน้ำ การเสริมผงถ่าน และ การ เสริมผงถ่านร่วมกับน้ำส้มควันไม้ในอาหาร มีปริมาณ อาหารที่กิน และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมทั้งน้ำส้มควันไม้ และผงถ่าน และไก่ที่กินอาหาร เสริมน้ำส้มควันไม้ไม่ร่วมกับผงถ่านมีอัตราแลกเนื้อดีที่สุด นอกจากนี้จากรายงานดังกล่าวจะพบว่าความสูงของวิลโล ในลำไส้ ของไก่ที่ได้รับการเสริมด้วย ผงถ่าน และน้ำส้ม ควันไม้ผสมผงถ่านในอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นมากกว่าในกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมทั้งผงถ่าน และ น้ำส้มควันไม้ อาจเป็นเพราะการเสริม น้ำส้มควันไม้ผสม ผงถ่านในอาหารจะช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้เล็กจึง น่าจะส่งผลให้ไก่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Samanya and Yamauchi, 2002)

การเสริมน้ำส้มควันไม้ดิบและกลั่นทั้งที่เสริม เพียงอย่างเดียว และผสมกับผงถ่านในอาหารไม่ทำให้ จำนวนจุลินทรีย์ก่อโรค (โคลิฟอร์ม และซัลโมเนลลา) ใน ลำไส้ และมูลของไก่ลดลง อย่างไรก็ตาม รายงานวิจัยที่ ผ่านมาจะระบุว่า การเสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ในอาหารช่วยให้จำนวนจุลินทรีย์อีโคไล และซัล โมเนลลาในมูลไก่ลดลง (นวลักษณ์, 2554) และการเสริม น้ำส้มควันไม้ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ในอาหารทำให้จำนวน เชื้อซัลโมเนลลาในลำไส้ไก่ต่ำกว่าการเสริมด้วยกรดอะซิ ดิก (Watarai and Tana, 2005) ส่วนจุลินทรีย์ที่มี ประโยชน์ การเสริมน้ำส้มควันไม้กลั่นทั้งที่เสริมเพียงอย่าง เดียว และผสมกับผงถ่านในอาหารทำให้จำนวนจุลินทรีย์ กลุ่มแลกติกแอซิดแบคทีเรียมีเพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตามเนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีราคาสูง โดยเฉพาะน้ำส้มควันไม้กลิ่น จึงทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของไก่ที่กินอาหารเสริมด้วยน้ำส้มควันไม้กลิ่นทั้งสองรูปแบบสูงกว่ากลุ่มอื่น และเนื่องจากไก่ที่กินอาหารเสริมน้ำส้มควันไม้ดิบผสมผงถ่าน 4 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหารทำให้เปอร์เซนต์ตับสูงขึ้นทั้งนี้

อาจเป็นเพราะในน้ำส้มควันไม้ดิบยังคงมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์อยู่บ้างได้แก่ น้ำมันดิน (ทาร์) และสารในกลุ่มฟีนอล (Phenol) เป็นต้น จึงทำให้ตับซึ่งเป็นอวัยวะหนึ่งในการกำจัดสารพิษ (วิโรจน์, 2537) ทำงานมากขึ้นจึงอาจส่งผลต่อขนาดเซลล์ตับขยายใหญ่ขึ้น

Table 1 Feed compositions and calculated nutrient content of experimental diets (0-3 weeks of age)

Feed ingredients (kg.)	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5
broken rice	45.60	41.30	41.30	37.00	37.00
rice bran	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
soybean meal	30.70	31.50	31.50	32.30	32.30
fish meal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
dicalciumphosphate	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
limestone	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
DL-methionine	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
raw wood vinegar	-	2	-	2	-
distillated wood vinegar	-	-	2	-	2
charcoal powder	-	-	-	2	2
plant oil	3.15	4.65	4.65	6.15	6.15
salt	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total (kg.)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
calculated nutrient content					
protein (%)	23.00	23.00	23.00	23.01	23.01
Metabolizable energy (Kcal/kg)	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080
calcium (%)	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
phosphorus (%)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
crude fiber (%)	3.71	3.72	3.72	5.33	5.33
lysine (%)	1.34	1.35	1.35	1.36	1.36
methionine (%)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
tryptophan (%)	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
threonine (%)	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
price/kg	16.91	18.43	21.15	18.85	21.57

Table 2 Feed compositions and calculated nutrient content of experimental diets (3-6 weeks of age)

Feed ingredients (kg.)	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5
broken rice	55.00	50.53	50.53	46.10	46.10
rice bran	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
soybean meal	22.20	23.00	23.00	23.80	23.80
fish meal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
dicalciumphosphate	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
limestone	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
DL-methionine	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
raw wood vinegar	-	2	-	2	-
distillated wood vinegar	-	-	2	-	2
charcoal powder	-	-	-	2	2
plant oil	2.65	4.32	4.32	5.95	5.95
salt	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total (kg.)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
calculated nutrient content					
protein (%)	20.01	20.00	20.00	20.00	20.00
Metabolizable energy (Kcal/kg.)	3180	3180	3180	3179	3179
calcium (%)	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
phosphorus (%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
crude fiber (%)	3.20	3.21	3.21	3.71	3.71
lysine (%)	1.13	1.14	1.14	1.15	1.15
methionine (%)	0.76	0.76	0.76	0.75	0.75
tryptophan (%)	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
threonine (%)	0.80	0.80	0.80	0.79	0.79
price/kg.	16.21	17.76	20.48	18.19	20.91

Note: Price of raw wood vinegar is 70 baht/kg. Price of distillated wood vinegar is 200 baht /kg. Price of charcoal powder is 5.50 baht /kg.

Table 3 Productive performance of broiler chickens fed diets supplemented with difference model of wood vinegar (mean $\pm$ SD)

Items	Experimental diets					P-value
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	
Average daily gain (ADG, g/head/day)						
0–3 weeks	32.54 $\pm$ 1.94	32.38 $\pm$ 0.63	33.73 $\pm$ 1.45	30.99 $\pm$ 0.72	31.19 $\pm$ 1.43	0.12
3–6 weeks	63.19 $\pm$ 6.40	63.22 $\pm$ 2.92	62.62 $\pm$ 6.04	62.28 $\pm$ 2.25	59.84 $\pm$ 2.10	0.93
0–6 weeks	47.86 $\pm$ 2.97	47.80 $\pm$ 1.70	48.18 $\pm$ 2.42	46.63 $\pm$ 1.16	45.51 $\pm$ 0.68	0.67
Average Daily feed intake (ADFI, g/head/day)						
0–3 weeks	41.75 $\pm$ 1.01 ^y	47.30 $\pm$ 1.85 ^x	47.46 $\pm$ 2.71 ^x	45.54 $\pm$ 1.92 ^x	44.73 $\pm$ 1.51 ^{xy}	0.02
3–6 weeks	134.82 $\pm$ 12.68	125.17 $\pm$ 6.96	133.73 $\pm$ 6.43	127.22 $\pm$ 3.70	125.31 $\pm$ 12.80	0.62
0–6 weeks	88.29 $\pm$ 0.72	86.23 $\pm$ 1.37	90.60 $\pm$ 0.71	86.38 $\pm$ 0.72	85.02 $\pm$ 1.43	0.50
Feed conversion ratio (FCR)						
0–3 weeks	1.28 $\pm$ 0.02 ^b	1.42 $\pm$ 0.00 ^a	1.39 $\pm$ 0.03 ^a	1.41 $\pm$ 0.06 ^a	1.41 $\pm$ 0.03 ^a	<0.01
3–6 weeks	2.19 $\pm$ 0.31	1.98 $\pm$ 0.17	2.10 $\pm$ 0.08	1.88 $\pm$ 0.15	2.09 $\pm$ 0.25	0.47
0–6 weeks	1.73 $\pm$ 0.16	1.70 $\pm$ 0.09	1.74 $\pm$ 0.03	1.65 $\pm$ 0.09	1.70 $\pm$ 0.12	0.69
Feed cost per gain (baht/kg)						
0–3 weeks	21.55 $\pm$ 0.29 ^d	26.21 $\pm$ 0.05 ^b	29.39 $\pm$ 0.74 ^a	26.69 $\pm$ 1.21 ^b	30.42 $\pm$ 0.57 ^a	<0.01
3–6 weeks	35.53 $\pm$ 5.06 ^{ab}	35.14 $\pm$ 3.10 ^{ab}	42.97 $\pm$ 1.68 ^a	34.25 $\pm$ 2.74 ^{ab}	43.80 $\pm$ 5.32 ^a	0.01
0–6 weeks	28.69 $\pm$ 2.61 ^b	30.77 $\pm$ 1.55 ^b	36.30 $\pm$ 0.55 ^a	30.55 $\pm$ 1.73 ^b	37.22 $\pm$ 2.46 ^a	<0.01
Survival rate (%)						
0–3 weeks	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	98.87 $\pm$ 0.96	99.44 $\pm$ 0.96	0.31
3–6 weeks	96.91 $\pm$ 2.14	96.29 $\pm$ 3.21	98.11 $\pm$ 1.90	98.11 $\pm$ 1.85	99.38 $\pm$ 1.07	0.66
0–6 weeks	98.45 $\pm$ 0.01	98.07 $\pm$ 0.02	99.05 $\pm$ 0.01	98.50 $\pm$ 0.01	99.41 $\pm$ 0.01	0.73

Note: T 1 = 0 % dietary wood vinegar compound (control)

T 2 = 2 % dietary raw wood vinegar (RWV)

T 3 = 2 % dietary distilled wood vinegar (DWW)

T 4 = 4 % dietary charcoal powder-raw wood vinegar compound (CRWVC)

T 5 = 4 % dietary charcoal powder- distilled wood vinegar compound (CDWVC)

^{xy} Means with different superscripts within the same row are significantly different at P<0.05

^{ab} Means with different superscripts within the same row are significantly different at P<0.01

Table 4 Carcass characteristics and small intestinal villi height of broiler chickens fed diets which supplemented by difference model of wood vinegar (mean $\pm$ SD)

Items	Experimental diets					P-value
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	
carcass (%)	80.83 $\pm$ 0.64	81.11 $\pm$ 1.05	82.34 $\pm$ 1.70	79.97 $\pm$ 1.07	80.87 $\pm$ 1.60	0.25
giblets (%)	4.11 $\pm$ 0.09	4.24 $\pm$ 0.10	4.40 $\pm$ 0.14	4.35 $\pm$ 0.32	4.11 $\pm$ 0.03	0.41
breast (%)	21.87 $\pm$ 0.54	22.32 $\pm$ 0.27	22.47 $\pm$ 0.38	23.37 $\pm$ 0.90	22.6 $\pm$ 0.58	0.06
filet (%)	4.18 $\pm$ 0.07	4.31 $\pm$ 0.06	4.23 $\pm$ 0.27	4.40 $\pm$ 0.10	4.44 $\pm$ 0.29	0.30
wing (%)	10.07 $\pm$ 0.25	10.42 $\pm$ 0.16	10.05 $\pm$ 0.19	10.08 $\pm$ 0.23	10.47 $\pm$ 0.18	0.26
thigh (%)	29.88 $\pm$ 0.53	30.23 $\pm$ 1.07	30.69 $\pm$ 0.46	31.04 $\pm$ 0.95	31.84 $\pm$ 1.05	0.16
shanks (%)	3.99 $\pm$ 0.45	4.60 $\pm$ 0.20	4.44 $\pm$ 0.23	4.58 $\pm$ 0.26	4.56 $\pm$ 0.19	0.16
skeletal (%)	29.93 $\pm$ 1.11	29.67 $\pm$ 0.91	29.74 $\pm$ 0.78	30.08 $\pm$ 1.62	29.81 $\pm$ 0.87	0.27
heart (%)	0.48 $\pm$ 0.03	0.49 $\pm$ 0.10	0.52 $\pm$ 0.05	0.51 $\pm$ 0.02	0.46 $\pm$ 0.06	0.61
liver (%)	2.30 $\pm$ 0.20 ^z	2.60 $\pm$ 0.06 ^{xyz}	2.69 $\pm$ 0.13 ^{xy}	2.83 $\pm$ 0.25 ^x	2.43 $\pm$ 0.08 ^{yz}	0.04
gizzard (%)	1.16 $\pm$ 0.14	1.20 $\pm$ 0.09	1.17 $\pm$ 0.05	1.13 $\pm$ 0.10	1.31 $\pm$ 0.03	0.25
spleen (%)	0.31 $\pm$ 0.11	0.39 $\pm$ 0.08	0.40 $\pm$ 0.11	0.34 $\pm$ 0.10	0.35 $\pm$ 0.03	0.72
abdominal fat (%)	2.01 $\pm$ 0.10	2.26 $\pm$ 0.14	2.10 $\pm$ 0.29	1.94 $\pm$ 0.22	1.83 $\pm$ 0.25	0.12
villi height (mm)	1.24 $\pm$ 0.06 ^{bc}	1.13 $\pm$ 0.10 ^c	1.32 $\pm$ 0.16 ^{ab}	1.52 $\pm$ 0.05 ^a	1.24 $\pm$ 0.14 ^{bc}	0.002

Note: T 1 = 0 % dietary wood vinegar compound (control)

T 2 = 2 % dietary raw wood vinegar (RWV)

T 3 = 2 % dietary distilled wood vinegar (DWW)

T 4 = 4 % dietary charcoal powder-raw wood vinegar compound (CRWVC)

T 5 = 4 % dietary charcoal powder- distilled wood vinegar compound (CDWVC)

^{xyz} Means with different superscripts within the same row are significantly different at P<0.05

^{abc} Means with different superscripts within the same row are significantly different at P<0.01

Table 5 Bacteria count in excreta, colon and ileum of broiler chickens fed diets which supplemented by difference model of wood vinegar (Lsmean $\pm$ SE)

Items	Experimental diets					
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	P-value
Coliform (log of cfu/g)						
excreta	9.76 ± 0.51	9.20 ± 0.63	9.26 ± 0.51	9.25 ± 0.63	9.89 ± 0.63	0.63
ileum	6.45 ± 0.36	6.41 ± 0.36	6.36 ± 0.44	5.92 ± 0.44	6.11 ± 0.44	0.91
Salmonella (log of cfu/g)						
excreta	6.98 ± 0.41	6.53 ± 0.41	7.34 ± 0.41	6.82 ± 0.41	7.06 ± 0.34	0.77
colon	4.68 ± 0.61	4.57 ± 0.75	5.05 ± 0.75	5.50 ± 0.61	5.98 ± 0.75	0.63
ileum	4.11 ± 0.67	3.65 ± 0.82	4.90 ± 0.82	5.50 ± 0.67	6.09 ± 0.82	0.32
Lactic acid bacteria (log of cfu/g)						
excreta	9.31 ± 0.18	9.39 ± 0.18	9.54 ± 0.18	9.66 ± 0.18	9.74 ± 0.18	0.38
colon	7.26 ± 0.27	7.37 ± 0.27	6.97 ± 0.34	7.59 ± 0.34	7.00 ± 0.27	0.66
ileum	6.75 ± 0.26 ^y	6.75 ± 0.26 ^y	8.07 ± 0.26 ^x	6.68 ± 0.32 ^y	7.41 ± 0.32 ^{xy}	0.03

Note: T 1 = 0 % dietary wood vinegar compound (control)

T 2 = 2 % dietary raw wood vinegar (RWW)

T 3 = 2 % dietary distilled wood vinegar (DWV)

T 4 = 4 % dietary charcoal powder-raw wood vinegar compound (CRWVC)

T 5 = 4 % dietary charcoal powder- distilled wood vinegar compound (CDWVC)

^{xy} Means with different superscripts within the same row are significantly different at $P < 0.05$

สรุป

จากการศึกษาการเสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่เนื้อ สรุปได้ว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่เนื้อสามารถเสริมได้ทั้งในรูปแบบที่เป็นน้ำส้มควันไม้ดิบ และน้ำส้มควันไม้กลั่น และทั้งที่ไม่ผสม หรือผสมกับผงถ่าน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิต แต่ไม่ทำให้จุลินทรีย์ก่อโรคลดลง อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ดิบ และน้ำส้มควันไม้กลั่นผสมผงถ่านในสัดส่วน 1 : 1 ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารทำให้คุณภาพซากของไก่บางลักษณะ เช่น เปอร์เซ็นต์เนื้อไก่ดีขึ้น และการใช้น้ำส้มควันไม้ดิบผสมผงถ่านในสัดส่วน 1 : 1 ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ทำให้วิลไลที่ลำไส้เล็กสูงขึ้น ส่วนน้ำส้มควันไม้กลั่นช่วยทำให้แลคติก แอซิด แบคทีเรียเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการเสริมน้ำส้มควันไม้ทั้งในรูปดิบ และกลั่นผสมผงถ่านในสูตรอาหารสามารถส่งผลดีต่อสุขภาพไก่เนื้อได้ ซึ่งก็อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการผลิตไก่เนื้ออินทรีย์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับความอนุเคราะห์สถานที่เครื่องมือ อุปกรณ์ และให้คำแนะนำในการตัดเนื้อเยื่อลำไส้ของไก่เนื้อจากบุคลากรของศูนย์วิจัย และพัฒนาทางสัตวแพทยภาคเหนือตอนล่าง ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- จิระพงษ์ คูหากาญจน์. 2552. คู่มือการผลิตถ่าน และน้ำส้มควันไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ, กรุงเทพฯ. 80 หน้า.
- ณัฐมา เกลิมแสน ยรรยง เกลิมแสน ธัญรัตน์ จาริ. 2553. การใช้น้ำส้มควันไม้ผสมผงถ่านในอาหารสุกรหลังหย่านม. ใน: รายงานประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 สาขาสัตว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- นงลักษณ์ นพสุพรรณ. 2554. ผลการใช้น้ำส้มควันไม้ และกรดอินทรีย์ในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถภาพการผลิต การย่อยได้ของโภชนะ และจุลินทรีย์ในมูล. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 96 หน้า.
- พุดินันท์ พึ่งวงศ์ญาติ. 2545. น้ำส้มควันไม้ จากเตาเผาถ่าน. เทคโนโลยีชาวบ้าน 15 (301): 31-32.
- ยะโก๊ะ ขาเริ่มดาเบะ. 2556. การเลี้ยงแพะพื้นเมืองด้วยพืชสมุนไพรและวัสดุเหลือใช้ทางด้านการเกษตรตามวิถีมุสลิม ตำบลป่าไร่ อำเภอแม่ลาน จังหวัดปัตตานี. วารสารการพัฒนารัฐบาลและคุณภาพชีวิต 1(1): 115-123.
- เรจินภรณ์ ไม้พวง วาสนา ชัยเสนา อรรถพล ต้นไสว ยรรยง เฉลิมแสน และชนิษฐา ท่วงที. 2555. สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำส้มควันไม้มะขาม. วิทยาศาสตร์เกษตร 43(2) (พิเศษ): 657-660.
- วิโรจน์ จันทรัตน์. 2537. กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ปีก. ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 898 หน้า.
- สรรพชญ์ อังกิตติระกุล และนริศร นางาม. 2551. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อเชื้อซัลโมเนลลา และอีโคไลในหลอดทดลอง. ใน: รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ครั้งที่ 9 คณะสัตวแพทย์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุพรชัย มั่งมีสิทธิ. 2550. น้ำส้มควันไม้ผลพลอยได้จากธรรมชาติ. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม. 57 หน้า.
- อรุณ คงแก้ว. 2550. น้ำส้มควันไม้. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/ct_11_2550_wood-vinegar.pdf (29 พฤศจิกายน 2551).
- Downes, F.P. and K. Ito. 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4th ed. American Public Health Association, Washington D.C. 677 p.
- Mengesha, M and S. Abda. 2010. Performance and carcass characteristics of broilers fed selected energy source feeds. Journal of Applied Poultry Research 3: 54-57.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th revised edition. National Academy Press, Washington D.C. 155 p.
- Samanya, M. and K. Yamauchi. 2002. Morphological demonstration of the stimulative effects of charcoal powder including wood vinegar compound solution on growth performance and intestinal villus histology in chickens. (Online). Available: <http://www.soc.nii.ac.jp/jpsa/jabst-e/2002/02%20eabst/02-42.html>. (September 12, 2008).
- SAS. 1990. SAS/STAT User's Guide (Vol. 2). Version 6, 4th ed, SAS Institute, Inc., Cary, North California, USA.
- Watarai, S. and Tana. 2005. Eliminating the carriage of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis in domestic fowls by feeding activated charcoal from bark containing wood vinegar liquid (Nekka-Rich). Journal of Applied Poultry Research 14(4): 515-521.