PRAWARUN AGRICULTURAL JOURNAL

https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index

บทความวิจัย

ผลการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเปลือกไข่

เจษฎา รัตนวุฒิ[1*] อุมาพร แพทย์ศาสตร์[1] และ อารีรัตน์ ทศดี[2]

[1]โครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมการเกษตรและประมง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

[2]คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

ข้อมูลบทความ

Article history
รับ: 11 สิงหาคม 2566
แก้ไข: 1 พฤศจิกายน 2566
ตอบรับการตีพิมพ์: 10 พฤศจิกายน 2566
ตีพิมพ์ออนไลน์: 30 พฤศจิกายน 2566

คำสำคัญ

สารเพิ่มความเป็นกรด
น้ำส้มควันไม้ไผ่
กรดอินทรีย์
คุณภาพเปลือกไข่

บทคัดย่อ

ไก่ไข่ที่อายุมากจะมีคุณภาพของเปลือกไข่ลดลงและทำให้ไข่ที่แตกเสียหายเพิ่มขึ้นในช่วงท้ายของการให้ผลผลิต ดังนั้นจึงควรหาวิธีการต่าง ๆ ในการเพิ่มคุณภาพของเปลือกไข่ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเปลือกไข่ ทดลองในไก่ไข่สายพันธุ์ไฮเซก-บราวน์ อายุ 70 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ตัว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ไก่ไข่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมที่ระดับ 0.4 % ของอาหาร เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริม ทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ อัตราไข่ที่แตกเสียหาย และตรวจสอบคุณภาพไข่ในวันสุดท้ายของการทดลอง ผลการทดลองพบว่า การเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดทั้งสองชนิดในอาหารมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตไข่ ($p = 0.085$) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ ($p = 0.053$) ดีกว่ากลุ่มควบคุม และมีอัตราไข่ที่แตกเสียหายลดลง ($p = 0.055$) ในด้านคุณภาพไข่ พบว่า การเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดมีผลทำให้ความหนาเปลือกไข่ ($p < 0.05$) และความความแข็งแรงของเปลือกไข่ ($p = 0.075$) มากกว่ากลุ่มควบคุม ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0.4 % มีผลช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตไข่และคุณภาพของเปลือกไข่

บทนำ

ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ไข่ ผู้เลี้ยงมักจะปลดไก่ออกจากฟาร์มเมื่ออายุการให้ไข่ประมาณ 12 เดือน (อายุไก่ไข่ 72 สัปดาห์) แต่ในปัจจุบันพบว่าผู้เลี้ยงมักจะยืดเวลาการปลดไก่ออกไป ซึ่งบางครั้งอาจยาวนานจนกระทั่งแม่ไก่มีอายุ 85-90 สัปดาห์ คุณภาพเปลือกไข่เป็นปัญหาที่พบอยู่เสมอในไก่ไข่อายุมาก เมื่อไก่อายุมากขึ้นจะมีขนาดและน้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้นแต่การสะสมของแคลเซียมในเปลือกไข่ไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม ดังนั้นจึงมีผลทำให้ความหนาของเปลือกไข่ลดลง นอกจากนั้นเมื่อไก่มีอายุมากขึ้น ประสิทธิภาพในการดูดซึมแคลเซียมจากลำไส้จะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับไก่ที่อายุน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ไข่ที่แตกเสียหายจึงมีมากขึ้นในช่วงท้ายของการให้ผลผลิต (Swiatkiewicz et al., 2015) ผู้เลี้ยงไก่ไข่ได้พยายามหาวิธีต่าง ๆ ในการเพิ่มคุณภาพของเปลือกไข่ เช่น การเพิ่มระดับแคลเซียม การเสริมวิตามินดี การเสริมโพรไบโอติก การเสริมพรีไบโอติก การเสริมกรดอินทรีย์ ฯลฯ การศึกษาเกี่ยวกับผลของโภชนะต่อคุณภาพเปลือกไข่มักมุ่งเน้นไปที่การจัดการแคลเซียมในอาหารเป็นหลัก การใช้แคลเซียมในอาหารในระดับที่เหมาะสม (3.6-3.8 %) มีผลช่วยเพิ่มคุณภาพเปลือกไข่ แต่การเพิ่มระดับแคลเซียมที่มากเกินไปไม่ได้มีผลช่วยปรับปรุงคุณภาพเปลือกไข่ (Swiatkiewicz et al., 2010) นอกจากนั้นระดับของแคลเซียมที่มากเกินไปยังมีผลทำให้การกินอาหารลดลงทำให้ขาดโภชนะตัวอื่น ๆ ไปด้วย Jiang et al. (2013) ได้รายงานว่า การเลี้ยงไก่ไข่ด้วยอาหารที่มีแคลเซียมสูง (4.4 %) มีผลทำให้ความหนาของเปลือกไข่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีระดับแคลเซียม 3.7 % ดังนั้น การเพิ่มระดับแคลเซียมในอาหารเพื่อปรับปรุงคุณภาพเปลือกไข่อาจจะไม่ใช่วิธีที่เหมาะสม แต่การส่งเสริมการย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ของแคลเซียมในทางเดินอาหารอาจจะเป็นวิธีที่เหมาะสมในทางปฏิบัติ ผลจากการศึกษาต่าง ๆ ได้ชี้ให้เห็นว่าสารเพิ่มความเป็นกรดมีผลช่วยปรับปรุงการใช้ประโยชน์ได้ของแร่ธาตุในทางเดินอาหารของสัตว์กระเพาะเดี่ยว และการเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดมีผลช่วยลด pH ในลำไส้ ซึ่งช่วยเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหารและเพิ่มการละลายของแร่ธาตุ (Swiatkiewicz et al., 2015) งานทดลองในไก่ไข่พบว่าการเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดในอาหารส่งผลดีต่อผลผลิตไข่และคุณภาพไข่ (Khan & Iqbal, 2016)

น้ำส้มควันไม้ไผ่ (bamboo vinegar) เป็นผลผลิตที่ได้จากการเผาถ่านไม้ไผ่ เป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควันไฟ ประกอบด้วยสารต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด ได้แก่ กรดอินทรีย์ สารประกอบฟีนอล

*Corresponding author
E-mail address: jassada.r@psu.ac.th (J. Rattanawut)
Online print: 30 November 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. https://doi.org/10.14456/paj.2023.34

อัลเคน แอลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ โดยมีกรดอะซิติกเป็นองค์ประกอบหลัก (Wang et al., 2018) กรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้ช่วยส่งเสริมการเจริญของ *Bifidobacterium* และ *Enterococcus* แต่ยับยั้งการเจริญของเชื้อซัลโมเนลลา (Watarai & Tana, 2005) นอกจากนั้นน้ำส้มควันไม้ยังช่วยส่งเสริมการดูดซึมของแคลเซียมในลำไส้ของหนูทดลองโดยการเพิ่มการละลายของแคลเซียม (Kishi et al., 1999) งานทดลองเมื่อเร็ว ๆ นี้ได้พบว่า การเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่ในอาหารไก่ไข่มีผลทำให้การแตกเสียหายของไข่ลดลง (Rattanawut et al., 2018) สำหรับกรดอินทรีย์เป็นกรดอ่อน พบทั่วไปในธรรมชาติซึ่งเป็นส่วนประกอบของพืชและสัตว์ ส่วนใหญ่กรดอินทรีย์อยู่ในรูปของเหลว เช่น กรดอะซิติก (acetic acid) กรดฟอร์มิก (formic acid) กรดฟูมาริค (fumaric acid) กรดโพรพิโอนิก (propionic acid) และกรดแลคติก (lactic acid) เป็นต้น ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความเป็นกรด มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยและการดูดซึมสารอาหารของสัตว์ และช่วยปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร (Vinus & Tewatia, 2017) น้ำส้มควันไม้และกรดอินทรีย์มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการผลิตไก่ไข่ แต่การใช้ในไก่ไข่ที่อายุมากยังมีข้อมูลที่จำกัด การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารไก่ไข่เพื่อดูผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพเปลือกไข่ของไก่ไข่ที่อยู่ในระยะสุดท้ายของการให้ผลผลิต

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การศึกษาผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ ได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบของคณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและใช้สัตว์ทดลองของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (เลขที่ใบอนุญาตใช้สัตว์: U1-04206-2559) ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้ไก่ไข่สายพันธุ์ไฮเซก-บราวน์ อายุ 70 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ตัว เลี้ยงในกรงไก่ไข่ขนาด 40 ซม. × 45 ซม. × 35 ซม. (กรงละ 2 ตัว) ไก่ไข่จะได้รับอาหารทดลองซึ่งประกอบสูตรตามความต้องการโภชนะของสายพันธุ์ไฮเซก-บราวน์ (Table 1) กลุ่มการทดลองประกอบด้วย 1) กลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมสารเพิ่มความเป็นกรด 2) กลุ่มที่เสริมด้วยน้ำส้มควันไม้ไผ่ในอาหารที่ระดับ 0.4 % และ 3) กลุ่มที่เสริมด้วยกรดอินทรีย์รวมในอาหารที่ระดับ 0.4 % เลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิด ให้ได้รับอาหารแบบเต็มที่ ให้น้ำด้วยระบบนิปเปิ้ล และได้รับแสงสว่าง 16 ชั่วโมงต่อวัน ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ น้ำส้มควันไม้ไผ่ที่ใช้ทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า ซึ่งได้มาจากการเผาถ่านไม้ไผ่ มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ กรดอินทรีย์ สารประกอบฟีนอล คีโตน ฟอร์มาลดีไฮด์ เมธานอล (pH 2.7) กรดอินทรีย์รวมที่ใช้ในการทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า ซึ่งประกอบด้วย กรดฟอร์มิก โปรพิโอนิค และเกลือของกรด (pH 3.65) สารเพิ่มความเป็นกรดที่ใช้ทั้ง 2 ชนิดจะฉีดสเปรย์ลงไปในอาหารไก่ไข่และผสมให้เข้ากันโดยใช้เครื่องผสมอาหารขนาดเล็ก

การวัดสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่

ทำการชั่งน้ำหนักไก่ไข่เมื่อเริ่มต้นการทดลอง (อายุไก่ 70 สัปดาห์) และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุไก่ 78 สัปดาห์) เพื่อนำไปคำนวณหาน้ำหนักตัวที่เปลี่ยนแปลง การวัดสมรรถภาพการผลิตจะใช้ข้อมูลเฉลี่ยของทั้ง 8 สัปดาห์ โดยมีการบันทึกผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ และอัตราไข่ที่แตกเสียหาย โดยไข่ที่แตกเสียหายประกอบด้วยไข่แตก ไข่ร้าว และไข่ที่ไม่มีเปลือก สำหรับการตรวจสอบคุณภาพไข่จะทำในวันสุดท้ายของการทดลอง โดยสุ่มไข่จำนวน 8 ฟอง/กลุ่ม (ซ้ำละ 2 ฟอง) นำมาตรวจสอบน้ำหนักฟองไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ ความแข็งแรงของเปลือกไข่ ความหนาเปลือกไข่ น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง สีไข่แดง และค่า Haugh unit น้ำหนักของไข่ทำการชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ความแข็งแรงของเปลือกไข่ทำการวัดด้วยเครื่องทดสอบความแข็งแรงของเปลือกไข่ น้ำหนักของเปลือกไข่ น้ำหนักไข่ขาวและน้ำหนักไข่แดงทำการชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ความหนาของเปลือกไข่ทำการวัดด้วยเวอร์เนียไมโครมิเตอร์ โดยทำการวัด 3 จุด คือ ด้านป้าน ตรงกลาง ด้านแหลม และนำมาหาค่าเฉลี่ย สำหรับสีของไข่แดง และค่า Haugh unit ทำการวัดด้วยเครื่องวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติ (Digital Egg Tester DET 6000, NABEL Co., Ltd, Kyoto, Japan)

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักตัว ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ อัตราไข่ที่แตกเสียหาย และคุณภาพไข่ จะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ผลการทดลองแสดงในรูปค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย ค่า $p < 0.05$ จะพิจารณาว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า $p < 0.1$ จะถูกพิจารณาว่ามีแนวโน้ม

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ แสดงใน Table 2 ซึ่งพบว่า น้ำหนักตัว น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณอาหารที่กินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่การเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตไข่ ($p = 0.085$) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ ($p = 0.053$) ดีกว่ากลุ่มควบคุม และมีอัตราไข่ที่แตกเสียหายลดลง ($p = 0.055$)

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตไข่เพิ่มขึ้น และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งอาจมีผลมาจากสารเพิ่มความเป็นกรดช่วยลดความเป็นกรดด่าง (pH) ในทางเดินอาหาร ส่งผลให้สภาวะแวดล้อมในทางเดินอาหารเหมาะสมต่อการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร ทำให้ใช้ประโยชน์จากอาหารได้มากขึ้น นอกจากนี้ค่า pH ในกระเพาะอาหารที่ลดลงยังเป็นการช่วยกระตุ้นการเปลี่ยนเปปซิโนเจนไปเป็นเปปซิน ทำให้การดูดซึมของโปรตีนและแร่ธาตุต่าง ๆ เพิ่มขึ้น Swiatkiewicz et al. (2010) รายงานว่า การเสริมกรดอินทรีย์มีผลช่วยเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหารในลำไส้และทำให้การย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ เพิ่มขึ้น นอกจากนี้สารเพิ่มความเป็นกรดยังช่วยควบคุมสมดุลของแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ ส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ ลดจำนวน

แบคทีเรียก่อโรค จึงมีผลช่วยปรับปรุงสุขภาวะในทางเดินอาหารของไก่ไข่ให้ดีขึ้น สิ่งเหล่านี้มีผลทำให้ผลผลิตไข่และประสิทธิภาพการใช้อาหารในกลุ่มที่ใช้สารเพิ่มความเป็นกรดดีกว่ากลุ่มควบคุม Hedayati et al. (2014) รายงานว่า กรดอินทรีย์ทำหน้าที่ส่งเสริมการทำงานของลำไส้ในสัตว์ปีกโดยลดค่า pH ในลำไส้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ลดการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหาร และมีผลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยอาหาร

ผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารต่อคุณภาพไข่ไก่แสดงใน Table 3 จากการตรวจคุณภาพไข่ พบว่าการเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ทั้งฟอง น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว สีไข่แดง และค่า Haugh unit ($p > 0.05$) แต่พบว่าความหนาเปลือกไข่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ใช้สารเพิ่มความเป็นกรด ($p < 0.05$) ในขณะที่ความแข็งแรงของเปลือกไข่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p = 0.075$) ในกลุ่มที่เสริมสารเพิ่มความเป็นกรดทั้ง 2 ชนิด

Table 1 Feed formulation and chemical composition of the basal diet

Item	Amount (%)
Ingredient	
Corn	56.94
Soybean meal (44 % CP)	22.48
Rice bran	4.00
Fish meal (55 % CP)	3.00
Oyster shell	8.30
Dicalcium phosphate (18 % P)	2.00
Plant oil	2.55
DL-Methionine	0.13
Salt	0.30
Vitamin and mineral premixes	0.30
Calculated analysis	
Crude protein	16.5
Metabolizable energy (kcal/kg)	2800
Crude fiber	3.43
Crude fat	5.69
Calcium	4.08
Available phosphorus	0.45
Lysine	0.88
Methionine	0.42

Table 2 Production performance of laying hens fed diet supplemented with bamboo vinegar and mixed organic acids during 70-78 weeks of age

Parameters	Treatment			SEM	P-value
	Control	Bamboo vinegar 0.4 %	Mixed organic acids 0.4 %		
Initial body weight (g)	1732.50	1727.50	1723.80	2.34	0.340
Final body weight (g)	1763.80	1753.80	1746.20	3.91	0.195
Body weight change (g)	31.30	26.30	22.40	4.32	0.748
Egg production (%)	78.50	80.60	79.37	0.40	0.085
Egg weight (g)	63.17	63.15	63.22	0.21	0.990
Egg mass (g)	49.58	50.89	50.17	0.30	0.222
Feed intake (g/hen/day)	115.50	113.50	112.50	0.65	0.179
Feed conversation ratio (g of feed consumed/g of egg mass)	2.32	2.23	2.24	0.02	0.053
Damaged egg rate	2.02	1.82	1.85	0.03	0.055

Table 3 Egg quality traits of laying hens fed diet supplemented with bamboo vinegar and mixed organic acids at 78 weeks of age

Parameters	Treatment			SEM	P-value
	Control	Bamboo vinegar 0.4 %	Mixed organic acids 0.4 %		
Whole egg weight (g)	63.22	63.40	63.30	0.16	0.928
Shell weight (g)	6.90	6.85	6.92	0.04	0.831
Shell thickness (mm)	0.374^{b}	0.381^{a}	0.384^{a}	0.001	0.037
Eggshell strength (kg/cm^2)	3.61	3.75	3.80	0.03	0.075
Yolk weight (g)	16.12	16.22	16.15	0.02	0.360
Albumen weight (g)	40.20	40.32	40.22	0.16	0.950
Yolk color score	8.65	8.75	8.55	0.04	0.261
Haugh unit	82.17	81.82	83.12	0.29	0.192

^{a,b} Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p < 0.05$.

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารมีแนวโน้มทำให้อัตราไข่ที่แตกเสียหายลดลง การลดลงของไข่ที่แตกเสียหายเป็นผลโดยตรงจากคุณภาพเปลือกไข่ที่ดีขึ้น ความหนาเปลือกไข่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในกลุ่มที่ใช้สารเพิ่มความเป็นกรด ในขณะที่ความแข็งแรงของเปลือกไข่ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่เสริมสารเพิ่มความเป็นกรด ผลของการทดลองนี้เป็นไปในทางเดียวกันกับงานทดลองของ Sengor et al. (2007) ที่รายงานว่า การเสริมสารเพิ่มความเป็นกรด (short-chain fatty acids) ในอาหารไก่พ่อแม่พันธุ์มีผลทำให้ความแข็งแรงของเปลือกไข่เพิ่มขึ้น และมีการแตกเสียหายของไข่ลดลง Soltan (2008) ก็ได้รายงานเช่นกันว่า การเสริมกรดอินทรีย์รวม (formic acid, propionic acid, lactic acid) ในอาหารที่ระดับ 780 ppm ในไก่ไข่ที่อายุมาก (70 สัปดาห์) มีผลทำให้ความหนาเปลือกไข่เพิ่มขึ้น โดยคุณภาพเปลือกไข่ที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของระดับแคลเซียมในเลือด ซึ่งเป็นผลมาจากคุณสมบัติของกรดอินทรีย์ในการเพิ่มการละลายและการดูดซึมของแคลเซียม Khan & Iqbal (2016) ได้รายงานว่าการเสริมกรดอินทรีย์มีผลทำให้เกิดสภาพกรดในทางเดินอาหารเพิ่มขึ้น และมีผลทำให้การดูดซึมของแร่ธาตุหลักเพิ่มขึ้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ การเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดอาจจะช่วยปรับปรุงคุณภาพเปลือกไข่โดยผ่านกลไกต่าง ๆ เช่น การลดค่า pH ในทางเดินอาหาร การกระตุ้นการเจริญของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ การยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค และการเพิ่มการย่อยได้และการใช้ประโยชน์ได้ของแร่ธาตุต่าง ๆ ความหนาและความแข็งแรงของเปลือกไข่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการเก็บรักษาและการขนส่งไข่ และคุณภาพเปลือกไข่ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สามารถลดการแตกเสียหายของไข่ได้

สรุปผลการวิจัย

การเสริมน้ำส้มควันไม้ไผ่และกรดอินทรีย์รวมในอาหารไก่ไข่มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตไข่และประสิทธิภาพการใช้อาหารเพิ่มขึ้น ในด้านคุณภาพไข่ พบว่า การใช้สารเพิ่มความเป็นกรดมีผลทำให้คุณภาพของเปลือกไข่เพิ่มขึ้นจึงมีผลช่วยลดอัตราไข่ที่แตกเสียหาย จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเสริมสารเพิ่มความเป็นกรดในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0.4 % มีแนวโน้มทำให้สมรรถนะการผลิตไข่และคุณภาพไข่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะความหนาของเปลือกไข่

References

Hedayati, M., Manafi, M., Yari, M., & Avara, A. (2014). The Influence of an acidifier feed additive on biochemical parameters and immune response of broilers. *Annual Research & Review in Biology*. *4*(10), 1637-1645. doi: 10.9734/ARRB/2014/8210

Jiang, S., Cui, L., Shi, C., Ke, X., Luo, J., & Hou, J. (2013). Effects of dietary energy and calcium levels on performance, egg shell quality and bone metabolism in hens. *The Veterinary Journal*, *198* (1), 252-258. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.07.017

Khan, S. H., & Iqbal, J. (2016). Recent advances in the role of organic acids in poultry nutrition. *Journal of Applied Animal Research*, *44*(1), 359–369. doi: 10.1080/09712119.2015.1079527

Kishi, M., Fukaya, M., Tsukamoto, Y., Nagasawa, T., Takehana, K., & Nishizawa, N. (1999). Enhancing effect of dietary vinegar on the intestinal absorption of calcium in ovariectomized rats. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, *63*(5), 905–910. doi: 10.1271/bbb.63.905

Rattanawut, J., Pimpa, O., & Yamauchi, K. (2018). Effects of dietary bamboo vinegar supplementation on performance, eggshell quality, ileal microflora composition, and intestinal villus morphology of laying hens in the late phase of production. *Animal Science Journal*, *89*(11), 1572-1580. doi: 10.1111/asj.13080

Sengor, E., Yardimci, M., Cetingul, S., Bayram, I., Sahin, H., & Dogan, I. (2007). Short communication effects of short chain fatty acid (SCFA) supplementation on performance and egg characteristics of old breeder hens. *South African Journal of Animal Science*, *37*(3), 158–163.

Soltan, M. A. (2008). Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality, and some blood serum parameters in laying hens. *International Journal of Poultry Science*, *7*(6), 613–621. doi: 10.3923/ijps.2008.613.621

Swiatkiewicz, S., Arczewska-Wlosek, A., Krawczyk, J., Puchala, M., & Jozefiak, D. (2015). Dietary factors improving eggshell quality: an updated review with special emphasis on microelements and feed additives. *World's Poultry Science Journal*, *71* (1), 83–93. doi:10.1017/S0043933915000082

Swiatkiewicz, S., Koreleski, J., & Arczewska -Włosek, A. (2010). Laying performance and eggshell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acids. *Czech Journal of Animal Science*, *55*(7), 294-306. doi: 10.17221/207/2009-CJAS

Vinus, S. N., & Tewatia, B. S. (2017). Organic acids as alternatives to antibiotic growth promoters in poultry. *The Pharma Innovation Journal*, *6*(11), 164-169.

Wang, L., Ge, S., Liu, Z., Zhou, Y., Yang, X., Yang, W., Li, D., & Peng, W. (2018). Properties of antibacterial bioboard from bamboo macromolecule by hot press. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *25*(3), 465–468. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.08.010

Watarai, S., & 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). *Poultry Science*, *84*(4), 515–521. doi: 10.1093/ps/84.4.515

Research article

Effect of dietary supplementation of bamboo vinegar and organic acids on production performance and eggshell quality in laying hens

Jessada Rattanawut[1*] Umaporn Pastsart[1] and Areerat Todsadee[2]

[1]*Faculty of Innovative Agriculture and Fishery Establishment Project, Prince of Songkla University, Mueang, Surat Thani Province, 84000*

[2]*Faculty of Liberal Arts and Management Sciences, Prince of Songkla University, Mueang, Surat Thani Province, 84000*

ARTICLE INFO

Article history
Received: 11 August 2023
Revised: 1 November 2023
Accepted: 10 November 2023
Online published: 30 November 2023

Keyword
Acidifier
Bamboo vinegar
Organic acid
Eggshell quality

ABSTRACT

Aged laying hens have a decreased eggshell quality and an increased incidence of broken eggs in the late phase of production. Therefore, various methods should be sought to increase the quality of eggshells. This study investigated the effects of dietary supplementation of bamboo vinegar and mixed organic acids in laying hens on production performance and eggshell quality. A total of 48 Hisex Brown hens (70-week-old) were assigned into treatments with 4 replicates of 4 birds each, with a completely randomized design. The laying hens were fed a diet supplemented with bamboo vinegar and mixed organic acids at 0.4 % level compared to the control group without supplementation for 8 weeks. Feed intake, egg production, egg weight, egg mass, damaged egg rate, and feed conversion ratio were recorded. Egg qualities were measured on the last day of the experiment. The results found that supplementation of both acidifiers in the diet tended to improve egg production ($p = 0.085$), feed conversion ratio ($p = 0.053$), and reduce damaged egg rate ($p = 0.055$) when compared to the control group. For egg quality, supplementation of acidifiers increased eggshell thickness ($p < 0.05$) and eggshell strength ($p = 0.075$) compared to the control group. The results of the experiment showed that supplementation of acidifiers in the laying hen diet at 0.4 % level improved egg production performance and eggshell quality.

[*]Corresponding author
E–mail address: jassada.r@psu.ac.th (J. Rattanawut)
Online print: 30 November 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. https://doi.org/10.14456/paj.2023.34