

ผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้จากไม้ไผ่ต่อประสิทธิภาพการผลิตของไก่ไข่  
(Effect of Bamboo Vinegar Supplementation on Production Performance of Laying Hens)

ปิ่นมณี มาลา

Pinmanee Mala

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่ต่อประสิทธิภาพการผลิตของไก่ไข่ โดยทำการศึกษาจาก เอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ตั้งแต่ปี ค.ศ 2021-2023 มีการเสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0.1-1 เปอร์เซ็นต์ ในด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่าอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อเสริมที่ระดับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ อัตราไข่ที่เสียหายดีขึ้นเมื่อเสริมที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว การผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณการกินได้ ในด้านคุณภาพไข่ พบว่าความหนาของเปลือกไข่ และความแข็งของเปลือกไข่เพิ่มขึ้นเมื่อเสริมที่ระดับ 0.6 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่าไม่ส่งผลต่อ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง คะแนนสีไข่แดง ความสดของไข่ และความสูงของไข่ขาว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่ควรเสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่

คำสำคัญ: น้ำส้มควันไม้ ไก่ไข่ ประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพไข่

## บทนำ

ไก่ไข่จัดเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปีในประเทศไทยไข่ไก่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคและยังเป็นที่ต้องการของตลาดในระดับสูงเนื่องจากไข่ไก่สามารถนำมาแปรรูปสร้างรายได้ให้กับประชาชนในประเทศได้ (สำนักงานปศุสัตว์เขต 9, 2563) ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกมีการผลิตไข่ไก่ที่เพิ่มมากขึ้นเกษตรกรที่เลี้ยงไก่ไข่ พบปัญหาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียในลำไส้ที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่ายเมื่อไก่ไข่อายุมากขึ้น จึงมีการเสริมสมุนไพรเพื่อรักษาและเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตในอาหารอย่างแพร่หลาย ในการผลิตพบว่าสัตว์ปีกที่เลี้ยงปฏิบัติกันอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดการพัฒนาของแบคทีเรียที่อยู่ในร่างกาย เนื่องจากความกังวลที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการความปลอดภัยของอาหาร (Rattanawut et al., 2021) จึงมีวิธีการปรับปรุงอาหารสัตว์โดยมีการเสริมสมุนไพร เช่น ขมิ้นชันกับกระเทียม (Boonkuso et al., 2022) ในสูตรอาหารและยังมีสมุนไพรอีกหนึ่งอย่างที่ที่น่าสนใจ และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถผลิตได้เองในท้องถิ่นที่ได้จากการเผาถ่านไม้ไผ่ เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่านไม้ไผ่ และยังพบว่ากรดที่พบในน้ำส้มควันไม้ ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพลำไส้ในสัตว์ปีกและช่วยส่งเสริมสุขภาพของสัตว์ปีกได้ (Rattanawut et al., 2021) Velmurugan et al. (2009) น้ำส้มควันไม้มีกรดอินทรีย์ที่ ประกอบด้วย กรดซิตริก กรดฟอร์มิก โพรพิโอนิก ฟีนอล เมทานอล และฟอร์มอลดีไฮด์ ซึ่งสารอินทรีย์เหล่านี้เป็นสารกลุ่ม ออกฤทธิ์ สามารถ ฆ่าเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัสได้ (เรจินกรณ และคณะ, 2555) พบว่ากรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ (*Enterococcus* และ *Bifidobacterium*) และช่วยยับยั้งการเกิดแบคทีเรียก่อโรค เช่น เชื้อ *Salmonella species* ณีฐิมา และคณะ, (2553) พบว่าการใช้สารเพิ่มความเป็นกรดในอาหารไก่ไข่มีผลช่วยเพิ่มผลผลิตไข่และคุณภาพเปลือกไข่ (Vinus et al., 2017) ดังนั้น การเสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารช่วยลดความเป็นกรด-ด่างในทางเดินอาหารและช่วยควบคุมแบคทีเรียในลำไส้ให้อยู่ในสภาพสมดุลของลำไส้ และยังมีผลช่วยในการดูดซึมโภชนาต่างๆ ได้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามน้ำส้มควันไม้ยังมีความเป็นกรดสูงเมื่ออยู่ในลำไส้เป็นเวลานานอาจทำให้ลำไส้บางลง (Xinet et al., 2021) ดังนั้นสัมมนาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้จากไม้ไผ่ต่อประสิทธิภาพการผลิตไข่

**น้ำส้มควันไม้ (Bamboo vinegar)** ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่านไม้ไผ่ (*Phyllostachys pubescens*) ที่อุณหภูมิในการเผาประมาณ 300-400 องศาเซลเซียส ควันที่กระทบกับความเย็นจะกลั่นตัวไปเป็นไอน้ำจนกลายเป็นของเหลว น้ำส้มควันไม้เป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควัน มีสารประกอบต่างๆ มากกว่า 200 ชนิด น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญได้แก่ น้ำ ประมาณ 85% กรดอินทรีย์ ประมาณ 3% และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12% มีค่าความเป็นกรด (pH) ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012 – 1.024 แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ (Akakabe et al., 2006)

ผลของการเสริมน้ำส้มสายชูหมักจากไม้ไผ่ต่อประสิทธิภาพการผลิตของไก่ไข่  
ประสิทธิภาพการผลิต (Production Performance)

**Table 1.** Effect of bamboo charcoal (BC), bamboo vinegar (BV) and their combination on performance of laying hens during 41–56 weeks of age.

| Item                  | Treatments        |                    |                   |                    |                    |                    |                   |                    |                    | SEM  | P-value |
|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------|---------|
|                       | control           | T1                 | T2                | T3                 | T4                 | T5                 | T6                | T7                 | T8                 |      |         |
| Body weight change, g | 141.50            | 142.20             | 120.70            | 124.90             | 128.70             | 136.60             | 126.20            | 138.20             | 124.90             | 2.56 | 0.363   |
| Egg production, %     | 87.78             | 89.75              | 90.83             | 91.24              | 90.17              | 89.94              | 90.93             | 90.11              | 89.98              | 0.29 | 0.236   |
| Egg weight, g         | 61.59             | 61.46              | 61.72             | 61.64              | 61.82              | 61.90              | 61.90             | 61.71              | 61.96              | 0.05 | 0.514   |
| Egg mass, g           | 54.07             | 55.16              | 56.06             | 56.25              | 55.75              | 55.67              | 56.28             | 55.61              | 55.75              | 0.18 | 0.116   |
| Feed intake, g/day    | 110.94            | 110.75             | 109.91            | 109.93             | 110.27             | 109.46             | 108.55            | 109.09             | 109.33             | 0.25 | 0.059   |
| Feed conversion ratio | 2.05 <sup>a</sup> | 2.00 <sup>ab</sup> | 1.92 <sup>c</sup> | 1.95 <sup>bc</sup> | 1.97 <sup>bc</sup> | 1.97 <sup>bc</sup> | 1.93 <sup>c</sup> | 1.96 <sup>bc</sup> | 1.96 <sup>bc</sup> | 0.01 | 0.010   |

T1: 0.5% Bamboo charcoal T2: 1.0% Bamboo charcoal T3: 0.3% Bamboo vinegar T4: 0.6% Bamboo vinegar T5: 0.5% Bamboo charcoal + 0.3% Bamboo vinegar T6: 0.5%Bamboo charcoal + 0.6% Bamboo vinegar T7: 1.0% Bamboo charcoal + 0.3% Bamboo vinegar T8: 1.0% Bamboo charcoal + 0.6% Bamboo vinegar BC: bamboo charcoal BV: bamboo vinegar SEM: standard error of mean

**Source:** Rattanawut et al. (2021)

**Table 2.** Effects of bamboo charcoal (BC) powder, bamboo vinegar (BV), and their combination on performance of laying hens during 36–51 weeks of age.

| Item                                              | Treatments        |                    |                   |                   | SEM   | P-value |
|---------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|---------|
|                                                   | control           | T1                 | T2                | T3                |       |         |
| Body weight change (g)                            | 174.23            | 182.12             | 160.83            | 178.28            | 13.32 | 0.952   |
| Egg production (%)                                | 89.65             | 90.69              | 91.55             | 90.26             | 0.38  | 0.375   |
| Egg weight (g)                                    | 61.60             | 61.70              | 61.61             | 61.62             | 0.21  | 0.990   |
| Egg mass (g/hen/day)                              | 55.22             | 55.96              | 56.40             | 55.62             | 0.34  | 0.692   |
| Damaged egg rate (%)                              | 1.30 <sup>a</sup> | 1.27 <sup>ab</sup> | 1.11 <sup>c</sup> | 1.21 <sup>b</sup> | 0.01  | 0.005   |
| Feed intake (g/day)                               | 110.77            | 109.46             | 108.98            | 109.69            | 0.56  | 0.726   |
| Feed efficiency (g of egg mass/g of fee consumed) | 0.498             | 0.511              | 0.517             | 0.506             | 0.003 | 0.321   |

<sup>a,b,c</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different ( $P < 0.05$ )

T1: 0.8% Bamboo Charcoal T2: 0.4% Bamboo Vinegar T3: 0.8% Bamboo Charcoal + 0.4% Bamboo Vinegar BC: bamboo charcoal BV: bamboo vinegar SEM: standard error of mean.

**Source:** Rattanawut et al. (2021)

จากการรายงานของ Rattanawut et al. (2021) เสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่มีอาหารทดลองทั้งหมด 8 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.5% (T1), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 1.0% (T2), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3% (T3), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.6% (T4), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.5% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3% (T5), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.5% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.6% (T6), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 1.0% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3% (T7) และ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 1.0% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.6% (T8) พบว่า อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ ดีขึ้นเมื่อเสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3 และ 0.6% ในสัปดาห์ที่ 41-56 ( $P < 0.05$ ) เนื่องจากกรดอินทรีย์ในน้ำส้มควันไม้ช่วยลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ที่ก่อโรคส่งผลทำให้การดูดซึมสารอาหารเพื่อนำไปผลิตไข่ดีขึ้น (Rattanawut et al., 2021) แต่พบว่าการเสริมน้ำส้มควันไม้จากไม้ไผ่ไม่ส่งผลต่อ น้ำหนักตัว การผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณการกินได้ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ ) (Table 1) แต่พบว่าการทดลองของ Rattanawut et al. (2021) เสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่มีอาหารทดลองทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.8% (T1), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.4% (T2) และ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.8% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.4% (T3) พบว่า อัตราไข่ที่เสียหาลดลงเมื่อเสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.4% ในสัปดาห์ที่ 36-51 ( $P < 0.05$ ) เนื่องจากน้ำส้มควันไม้ทำให้ค่า pH ในทางเดินอาหารลดลงและเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหารช่วยเพิ่มการดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัสในลำไส้ (Swiatkiewicz et al., 2010) แต่พบว่าไม่ส่งผลต่อ การผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ ปริมาณการกินได้ และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ( $P > 0.05$ ) (Table 2) ซึ่งการทดลองของ Wang et al. (2023) เสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่มีอาหารทดลองทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.1% (T1), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.5% (T2) และ อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 1.0% (T3) พบว่าไม่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลง น้ำหนักตัว ปริมาณการกินได้ การผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณไข่ไม่ ( $P > 0.05$ ) (Table 3) อย่างไรก็ตามพบว่าการเสริมน้ำส้มควันไม้ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไข่ได้

**Table 3.** Effect of bamboo vinegar on production performance of laying hens for 30 days.

| Item                 | Treatments    |               |               |               | P-value    |        |           |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|--------|-----------|
|                      | Control       | T1            | T2            | T3            | Treatments | Linear | Quadratic |
| Feed intake(g/hen/d) | 103.00 ± 1.31 | 101.75 ± 0.54 | 103.04 ± 0.76 | 103.63 ± 1.51 | 0.686      | 0.538  | 0.428     |
| Egg production (%)   | 88.26 ± 0.90  | 89.13 ± 2.30  | 88.55 ± 2.58  | 89.13 ± 1.09  | 0.824      | 0.499  | 0.684     |
| Egg weight (g)       | 57.86 ± 0.33  | 58.02 ± 1.05  | 56.96 ± 2.02  | 57.40 ± 0.33  | 0.709      | 0.456  | 0.845     |
| Egg mass (g/hen/d)   | 53.33 ± 0.47  | 54.01 ± 1.82  | 52.71 ± 1.02  | 53.58 ± 0.73  | 0.872      | 0.917  | 0.936     |
| Egg/Feed (%)         | 1.78 ± 0.01   | 1.78 ± 0.02   | 1.80 ± 0.01   | 1.80 ± 0.00   | 0.315      | 0.166  | 0.750     |

T1: 0.1% Bamboo vinegar T2: 0.5% Bamboo vinegar T3: 1.0% Bamboo vinegar BV: bamboo vinegar

Source: Wang et al. (2023)

### คุณภาพไข่ (Egg Quality)

Rattanawut et al. (2021) เสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่มีอาหารทดลองทั้งหมด 8 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.5% (T1), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 1.0% (T2), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3% (T3), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.6% (T4), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.5% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3% (T5), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.5% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.6% (T6), อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 1.0% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.3% (T7) และ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 1.0% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.6% (T8) พบว่าความหนาของเปลือกไข่ และความแข็งแรงของเปลือกไข่ เพิ่มขึ้นเมื่อเสริมน้ำส้มควันไม้ในระดับที่ 0.6% ในสัปดาห์ที่ 56 ( $P < 0.05$ ) เนื่องจากกรดอินทรีย์ช่วยเพิ่มความหนาของเปลือกไข่และความแข็งแรงของไข่โดยการเพิ่มการดูดซึมแคลเซียมในลำไส้ที่ดีขึ้น (Khan and Iqbal, 2016) แต่พบว่าน้ำส้มควันไม้ไม่ส่งผลต่อ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง ความสูงไข่ขาว คเคแนนสีไข่แดง และความสดของไข่ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ ) (Table 4) สอดคล้องกับการทดลองของ Rattanawut et al. (2021) เสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่มีอาหารทดลองทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.8% (T1), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.4% (T2) และ อาหารที่เสริมผงถ่านที่ระดับ 0.8% ผสม น้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.4% (T3) พบว่าความแข็งแรงของเปลือกไข่เพิ่มขึ้นเมื่อเสริมที่ระดับ 0.4% ในสัปดาห์ที่ 51 ( $P < 0.05$ ) แต่พบว่าน้ำส้มควันไม้ไม่ส่งผลต่อ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ ความหนาของเปลือก ความสูงไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง สีไข่แดง และความสดของไข่ ในสัปดาห์ที่ 51 ( $P > 0.05$ ) (Table 5) ต่างจากการทดลองของ Wang et al. (2023) เสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่มีอาหารทดลองทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.1% (T1), อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 0.5% (T2) และ อาหารที่เสริมน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ 1.0% (T3) พบว่าความหนาของเปลือกไข่ลดลงเมื่อเสริมในระดับ 0.1%, 0.5% และ 1.0% พบว่าน้ำส้มควันไม้จากไม้ไผ่ส่งผลต่อ น้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่แดง ความสูงไข่ขาว คเคแนนสีไข่แดง และความสดของไข่ ( $P > 0.05$ ) (Table 5)

**Table 4.** Effects of bamboo charcoal (BC), bamboo vinegar (BV) and their combination on egg quality traits of laying hens 56 weeks of age.

| Item                                  | Treatments         |                    |                    |                      |                    |                     |                     |                      |                    | SEM   | P-value |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------|---------|
|                                       | Control            | T1                 | T2                 | T3                   | T4                 | T5                  | T6                  | T7                   | T8                 |       |         |
| Egg weight, g                         | 62.62              | 62.40              | 63.16              | 62.38                | 62.72              | 63.18               | 62.36               | 62.36                | 63.46              | 0.20  | 0.985   |
| Eggshell weigh                        | 7.06               | 7.26               | 7.30               | 7.06                 | 7.13               | 7.05                | 7.10                | 7.23                 | 7.08               | 0.05  | 0.966   |
| Yolk weight, g                        | 15.02              | 14.44              | 15.54              | 15.02                | 15.53              | 15.29               | 15.21               | 15.09                | 15.10              | 0.11  | 0.524   |
| Albumen weight, g                     | 40.54              | 40.68              | 40.30              | 40.29                | 40.04              | 40.83               | 40.04               | 40.31                | 40.27              | 0.18  | 0.990   |
| Eggshell strength, kg/cm <sup>2</sup> | 3.84 <sup>b</sup>  | 3.82 <sup>b</sup>  | 4.40 <sup>b</sup>  | 4.65 <sup>a</sup>    | 4.65 <sup>a</sup>  | 4.29 <sup>ab</sup>  | 4.39 <sup>a</sup>   | 4.26 <sup>ab</sup>   | 4.44 <sup>a</sup>  | 0.06  | 0.007   |
| Eggshell thickness, mm                | 0.362 <sup>b</sup> | 0.360 <sup>b</sup> | 0.364 <sup>b</sup> | 0.380 <sup>abc</sup> | 0.386 <sup>a</sup> | 0.366 <sup>cd</sup> | 0.382 <sup>ab</sup> | 0.368 <sup>bcd</sup> | 0.384 <sup>a</sup> | 0.002 | 0.001   |
| Egg weight, g                         | 62.62              | 62.40              | 63.16              | 62.38                | 62.72              | 63.18               | 62.36               | 62.36                | 63.46              | 0.20  | 0.985   |
| Eggshell weigh                        | 7.06               | 7.26               | 7.30               | 7.06                 | 7.13               | 7.05                | 7.10                | 7.23                 | 7.08               | 0.05  | 0.966   |

<sup>a-d</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different (p < 0.05)

T1: 0.5% Bamboo charcoal T2: 1.0% Bamboo charcoal T3: 0.3% Bamboo vinegar T4: 0.6% Bamboo vinegar T5: 0.5% Bamboo charcoal + 0.3% Bamboo vinegar T6: 0.5% Bamboo charcoal + 0.6% Bamboo vinegar T7: 1.0% Bamboo charcoal + 0.3% Bamboo vinegar T8: 1.0% Bamboo charcoal + 0.6% Bamboo vinegar BC: bamboo charcoal BV: bamboo vinegar SEM: standard error of mean

**Source:** Rattanawut et al. (2021)

**Table 5.** Effects of bamboo charcoal (BC) powder, bamboo vinegar (BV), and their combination on egg quality traits of laying hens at 51 weeks of age.

| Item                                    | Treatments        |                    |                   |                    | SEM   | P-value |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------|---------|
|                                         | Control           | T1                 | T2                | T3                 |       |         |
| Egg weight (g)                          | 63.41             | 63.61              | 63.46             | 63.42              | 0.10  | 0.896   |
| Eggshell weight (g)                     | 6.27              | 6.94               | 6.76              | 6.80               | 0.05  | 0.050   |
| Eggshell thickness (mm)                 | 0.370             | 0.377              | 0.383             | 0.376              | 0.002 | 0.095   |
| Eggshell strength (kg/cm <sup>2</sup> ) | 3.85 <sup>b</sup> | 4.10 <sup>ab</sup> | 4.29 <sup>a</sup> | 4.12 <sup>ab</sup> | 0.05  | 0.045   |
| Albumen weight (g)                      | 40.29             | 40.39              | 40.31             | 40.35              | 0.17  | 0.997   |
| Yolk weight (g)                         | 16.40             | 16.28              | 16.39             | 16.27              | 0.10  | 0.952   |
| Yolk color score                        | 8.23              | 8.18               | 8.34              | 8.29               | 0.06  | 0.828   |
| Haugh unit                              | 88.27             | 88.13              | 88.74             | 89.69              | 0.54  | 0.776   |

<sup>a,b</sup> Values with different superscripts in the same row are significantly different ( $P < 0.05$ ) T1: 0.8% Bamboo Charcoal T2: 0.4% Bamboo Vinegar T3: 0.8% Bamboo Charcoal + 0.4% Bamboo Vinegar BC: bamboo charcoal BV: bamboo vinegar SEM: standard error of mean.

**Source:** Rattanawut et al. (2021)

**Table 6.** Effect of bamboo vinegar (BV) on egg quality of laying hens for 30 days.

| Item                     | Treatments               |                          |                          |                          | Treatments | P-value |           |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------|-----------|
|                          | Control                  | T1                       | T2                       | T3                       |            | Linear  | Quadratic |
| Egg weight (g)           | 57.79 ± 0.82             | 58.73 ± 0.69             | 57.14 ± 0.67             | 57.32 ± 0.76             | 0.421      | 0.364   | 0.608     |
| Yolk weight (g)          | 14.56 ± 0.25             | 14.77 ± 0.24             | 14.37 ± 0.21             | 14.37 ± 0.22             | 0.569      | 0.355   | 0.655     |
| The relative yolk weight | 0.25 ± 0.01              | 0.25 ± 0.00              | 0.25 ± 0.00              | 0.25 ± 0.00              | 0.996      | 0.807   | 0.978     |
| Albumen height (mm)      | 7.64 ± 0.29              | 7.30 ± 0.22              | 7.20 ± 0.33              | 7.52 ± 0.22              | 0.573      | 0.664   | 0.181     |
| Yolk color score         | 10.05 ± 0.17             | 10.22 ± 0.14             | 10.01 ± 0.17             | 9.80 ± 0.19              | 0.352      | 0.205   | 0.194     |
| Haugh unit               | 87.85 ± 1.52             | 85.75 ± 1.37             | 85.53 ± 1.34             | 87.32 ± 1.32             | 0.568      | 0.773   | 0.165     |
| Eggshell thickness (mm)  | 0.36 ± 0.01 <sup>a</sup> | 0.32 ± 0.01 <sup>b</sup> | 0.32 ± 0.01 <sup>b</sup> | 0.31 ± 0.01 <sup>b</sup> | < 0.001    | < 0.001 | 0.008     |

Different lowercase letters indicate statistically significant differences (p<0.05)

T1: 0.1% Bamboo vinegar T2: 0.5% Bamboo vinegar T3: 1.0% Bamboo vinegar

**Source:** Wang et al. (2023)

## สรุป

การเสริมน้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่ต่อประสิทธิภาพการผลิตของไก่ไข่ แต่ไม่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลง น้ำหนักตัว การผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณการกินได้ ในด้านคุณภาพไข่ พบว่าไม่ส่งผลต่อ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง คะแนนสีไข่แดง ความสดของไข่ และความสูงของไข่ขาว จึงไม่แนะนำให้เสริม น้ำส้มควันไม้ในอาหารไก่ไข่ เนื่องจากค่าใช้จ่ายที่ต้องซื้อและน้ำส้มควันไม้ยังมีความเป็นกรดสูงอาจส่งผลเสียต่อ ลำไส้เมื่อเสริมในระยะยาว

## เอกสารอ้างอิง

- จิระพงษ์ คูหาญจน์. 2553. “การผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้”. พิมพ์ครั้งที่3. สำนักพิมพ์เกษตรธรรมชาติ กรุงเทพฯ.
- ณัฐมา เฉลิมแสน, ยรรยง เฉลิมแสน และธัญรัตน์ จาริ. 2553. “การใช้ น้ำส้มควันไม้ผสมผงถ่านในอาหารสุกรหลังหย่านม”. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาสัตว. กรุงเทพฯ. 2553. หน้า 9-16
- เรจินภรณ์ ไม้พวง, วาสนา ชัยเสนา, อรรถพล ต้นไสวียรรยง และชนิษฐา ท่วงที. 2555. “สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำส้มควันไม้มะขาม”. *วิทยาศาสตร์เกษตร* 43 (2): 657-660
- สำนักงานปศุสัตว์เขต 9. 2563. การเลี้ยงไก่ไข่. แหล่งข้อมูล: <http://region9.dld.go.th/webnew/index.php/th/88-2011-02-08-18-31-44/2011-02-01-22-54-48/83-2011-02-01-23-38-17>. ค้นเมื่อ 23 ธันวาคม 2567.
- Akakabe, Y., Tamura, Y., Iwamoto, S., Takabayashi, M., and Nyuugaku, T. 2006. “Volatile organic compounds with characteristic odor in bamboo vinegar”. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 70(11): 2797-2799.
- Boonkusol, D., Champathong, M., and Wisetphakdee, A. 2022. “การเสริมขมิ้นชันและกระเทียม ในอาหารไก่ไข่เพื่อส่งเสริมการผลิตและคุณภาพไข่ไก่”. *Journal of Science and Technology Phetchabun Rajabhat University*, 2 (2): 58-68.
- Hedayati, M., Manafi, M., Yari, M., and Avara, A. 2014. “The influence of an Acidifier feed additive on biochemical parameters and immune response of broilers”. *Annual Research and Review in Biology*: 1637-1645.
- Khan, S. H., and Iqbal, J. 2016. “Recent advances in the role of organic acids in poultry nutrition”. *Journal of applied animal research*. 44(1): 359-369.
- Rattanawut, J., Todsadee, A., and Rattanapun, W. 2021. “Supplemental effect of bamboo charcoal and bamboo vinegar, alone or in combination, on laying hen performance, egg quality, intestinal bacterial populations and alteration of intestinal villi”. *Italian Journal of Animal Science*, 20(1): 2211-2219.
- Rattanawut, J., Pimpa, O., Venkatachalam, K., and Yamauchi, K. E. 2021. “Effects of bamboo charcoal powder, bamboo vinegar, and their combination in laying hens on performance, egg quality, relative organ weights, and intestinal bacterial populations”. *Tropical Animal Health and Production*. 53: 1-7.

- 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.
- Velmurugan, N., S.S Chun, Han and Y.S. Lee 2009. “Characterization of chikusaku-eki and mokusaku-eki and its inhibitory effect on sapstaining fungal growth in laboratory scale.Int”. **Journof Environmenetal Sciences**. 6: 13-22.
- Vinus S.N. and B.S. Tewatia. 2017. “Organic acids as alternatives to antibiotic growth romoters in poultry”. **Journal of Pharmaceutical Innovation**. 6: 164-169
- Wang, K., Yan, M., Xi, M., Han, G., Li, Y., Cui, Y., and Li, C. 2023. “Effects of Bamboo Vinegar on Production Performance, Egg Quality, Antioxidant Status, and Serum Biochemistry of Laying Hens in Summer”. **Brazilian Journal of Poultry Science**. 25 (3): 001-008.
- Xin, Q., Wang, M., Jiao, H., Zhao, J., Li, H., Wang, X., and Lin, H. 2021. “ Prolonged scotophase within a 24 hour light regime improves eggshell quality by enhancing calcium deposition in laying hens”. **Poultry Science**. 100 (7): 101-098.

