วารสาร สัตวแพทยศาสตร์ มข. ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559

RESEARCH ARTICLE

Efficacy of ensiled banana leaves on production performance of laying hens

Tharinee Yikhio, Paneeda Pumjureerat, Apinya Suyoteethanarat, Prapassorn Plapundee, Surat Lomthaisong, Kittikorn Suriwong,Yingluck Moonsan, Preecha Moonsan*

Abstract

Objective - To evaluate ensiled banana leaves on performance and cost of production in laying hens.

Materials and Methods - Experiment 1, banana leaves were subjected to a pre-treatment by using the effective microorganism (EM) for 7 days. The banana leaves were divided into 4 treatments (T), with 3 replicates and 3 samples; treatment 1 (control), T2, T3, and T4 with EM inclusions at 0, 20, 40, and 80 ml./500 gram of banana leaves, respectively. Then, all samples were evaluated for their physical characteristics and chemical compositions. Experiment 2, select the best formula of ensiled banana leaves from the experiment 1 for a performance test in laying hens with the completely randomized experimental design. Thirty-six 21 weeks old of commercial breed (CP Brown) laying hens were used, and divided into 3 treatment groups with 6 replicates, 2 hens per each replicate. The hens were followed for 35 days. Group 1 (G1), TG2, and G3 composted of ensiled banana leaves at 0% (control), 5%, and 10 % in the feed formula, respectively.

Results - Experiment 1, the overall physical characteristic score of T4 was significantly higher than T3, T2, and T1 ($P<0.05$). Protein levels (%) of T4 (13.91 ± 0.12), T3 (13.71 ± 0.13), and T1 (13.60 ± 0.09) were significantly higher than that of T2 (12.85 ± 0.21) ($P<0.01$). Experiment 2, the production performances, i.e., average feed intake (gram/head/day) of G3 (98.74 ± 0.12) was significantly higher than G2 (90.31 ± 1.43), and G1 (82.57 ± 1.53) ($P<0.01$). Total weight of eggs and average egg production were not significantly different ($P>0.05$). Feed to egg weight conversion ratio of G3

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

(3.98 ± 0.21) was significantly higher than G2 (3.23 ± 0.12), and G1 (3.06 ± 0.21) (P<0.05). Total feed cost (bahts/group) of G3 (100.02 ± 0.12) was significantly higher than G2 (90.72 ± 1.43), and G1 (84.90 ± 1.57) (P<0.01). Egg quality; yolk color, albumen height, shell thickness and Haugh unit were not different (P>0.05).

Conclusion - Levels of protein and energy in banana leaves were improved by EM fermentation, but did not affect the fiber fraction. Use of ensiled banana leaves in the diet could increase feed intake and egg production cost in laying hens. However, the ensiled banana leaves had no effect on egg quality. Therefore, further study is needed to improve the quality of banana leaves.

Keywords: ensiled banana leave, Effective microorganism, laying hen, performance, production cost

Faculty of Food and Agricultural Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Muang, Phitsanulok 65000 Thailand

* **Corresponding author E-mail:** pmoonsan@yahoo.com

ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559

บทความวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของใบกล้วยหมักต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่

ธาริณี ยี่คิ้ว ภาณีดา ภุมจุรีรัตน์ อภิญญา สุโยธีธนรัตน์ ประภัสสร ปลาพันธ์ดี สุรัตน์ ลอมไธสง
กิตติกร สุริวงค์ ยิ่งลักษณ์ มูลสาร ปรีชา มูลสาร*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการใช้ใบกล้วยหมักต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และต้นทุนการผลิตไข่

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ การทดลองที่ 1 การใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (อีเอ็ม) หมักใบกล้วยเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 3 ตัวอย่าง คือ กลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม), 2, 3 และ 4 ใช้อีเอ็มในการหมักที่ระดับความเข้มข้น 0, 20, 40 และ 80 มิลลิลิตรต่อใบกล้วย 500 กรัม ตามลำดับ ประเมินเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละสูตร ในการทดลองที่ 2 เลือกสูตรการหมักใบกล้วยที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 เพื่อใช้เตรียมใบกล้วยเป็นวัตถุดิบอาหารไก่ไข่ เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่สายพันธุ์ลูกผสมทางการค้า (ซีพี บราวน์) อายุ 21 สัปดาห์ เพศเมีย จำนวน 36 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์แบ่งเป็น 3 กลุ่มทดลองๆ ละ 6 ซ้ำ ๆ ละ 2 ตัว เลี้ยงในกรงตับเป็นระยะเวลา 35 วัน โดยกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ได้รับอาหารที่มีใบกล้วยหมักอีเอ็มในระดับร้อยละ 0 (กลุ่มควบคุม), 5 และ 10 ตามลำดับ

ผลการศึกษา การทดลองที่ 1 พบว่าคะแนนรวมลักษณะทางกายภาพของสูตรที่ 4 มีค่าสูงกว่าสูตรที่ 3, 2 และ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ระดับโปรตีนสูตรที่ 4 (13.91 ± 0.12), 3 (13.71 ± 0.13) และ 1 (13.60 ± 0.09) มีค่าสูงกว่าสูตรที่ 2 (12.85 ± 0.21) ($P<0.01$) การทดลองที่ 2 พบว่า สมรรถภาพการผลิต ได้แก่ ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อตัว (กรัม/ตัว/วัน) ของกลุ่มทดลองที่ 3 (98.74 ± 0.12) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (90.31 ± 1.43) และกลุ่มทดลองที่ 1 (82.57 ± 1.53) ($P<0.01$) น้ำหนักไข่รวมทั้งหมด และอัตราการให้ผลผลิตไข่เฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ของกลุ่มทดลองที่ 3 (3.98 ± 0.21) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (3.23 ± 0.12) และกลุ่มทดลองที่ 1 (3.06 ± 0.21) ($P<0.05$) ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท) ของกลุ่มทดลองที่ 3 (100.02 ± 0.12) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (90.72 ± 1.43) และกลุ่มทดลองที่ 1 (84.90

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

± 1.57) (P<0.01) คุณภาพของไข่ ได้แก่ สีของไข่แดง ความสูงไข่ขาว ความหนาของเปลือกไข่ และคุณภาพไข่โดยรวมไม่แตกต่างกัน (P>0.05)

ข้อสรุป การใช้อีเอ็มหมักใบกล้วยมีผลเพิ่มระดับโปรตีนและพลังงาน แต่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของเยื่อใย ส่วนการใช้ใบกล้วยหมักจุลินทรีย์ในอาหาร ทำให้ไก่กินอาหารเพิ่มขึ้นและมีต้นทุนการผลิตไข่สูงขึ้น แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพไข่ จึงควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงคุณภาพใบกล้วย

คำสำคัญ: ใบกล้วยหมัก จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ไก่ไข่ ประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนการผลิต

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ. เมือง จ. พิษณุโลก 65000

* **ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ อีเมล์**: pmoonsan@yahoo.com

ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559

บทนำ

เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ในพื้นที่ ตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ประสบปัญหาเรื่องต้นทุนค่าอาหารสัตว์สูง ทำให้ไม่ได้กำไรจากการผลิตไข่ไก่ โดยมีต้นทุนการผลิตไข่ต่อหนึ่งฟองเฉลี่ยประมาณ 3.50 – 4.25 บาท (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร) จึงต้องการนำใบกล้วยน้ำว้าซึ่งเป็นผลพลอยได้จากต้นกล้วยที่มีเป็นจำนวนมากในท้องถิ่นมาใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับเลี้ยงไก่ไข่เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร อย่างไรก็ตามใบกล้วยเป็นวัตถุดิบที่มีเยื่อใยสูง เฉลี่ยร้อยละ 23-28 และมีสารอาหาร เช่น โปรตีนต่ำ โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 9-12 (Anonymous, 2008; Babatunde, 1992) จึงควรทำการศึกษาแนวทางการเพิ่มคุณค่าทางโภชนะให้แก่ใบกล้วยก่อน

วิธีการที่น่าสนใจได้แก่ การนำใบกล้วยหมักกับจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสหรือคาร์โบไฮเดรตส่วนที่ย่อยยากเพื่อให้สัตว์สามารถใช้ประโยชน์ได้ง่ายขึ้น ตลอดจนเพิ่มระดับโปรตีนในวัสดุหมักได้ ซึ่งมีรายงานว่า จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพหรืออีเอ็ม (Effective microorganism; EM) เป็นส่วนผสมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ และมีอยู่ตามธรรมชาติหลายชนิด (Chantsavang et al., 1998; Higa and Parr, 1994; Samarasinghe et al., 2004) จุลินทรีย์เหล่านี้มีคุณสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ 1) จุลินทรีย์พวกเชื้อราที่มีเส้นใย ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งการย่อยสลาย 2) จุลินทรีย์พวกสังเคราะห์แสง ทำหน้าที่สังเคราะห์สารอินทรีย์ให้แก่วัสดุหมัก 3) จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้การย่อยสลายเกิดขึ้นได้ดี 4) จุลินทรีย์พวกตรึงไนโตรเจน ทำหน้าที่ตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ เพื่อให้วัสดุหมักผลิตสารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโต เช่น โปรตีนและสารอินทรีย์อื่น ๆ และ 5) จุลินทรีย์พวกสร้างกรดแลคติก ซึ่งมีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียที่เป็นโทษ (Chantsavang et al., 1998; Higa and Parr, 1994) โดยจุลินทรีย์ที่รวมอยู่ส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ในกลุ่มแลคโตบาซิลลัสและยีสต์ และจุลินทรีย์อื่นๆ ที่รวมอยู่ในปริมาณน้อย พบว่าอีเอ็มสามารถนำมาหมักส่วนต่างๆ ของพืชและเศษเหลือทางการเกษตรเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ (Higa and Parr, 1994) ตลอดจนพบว่าเพิ่มการย่อยได้และการใช้ประโยชน์ของเยื่อใยได้ในสัตว์หลายชนิด (Higa and Parr, 1994; Samarasinghe et al., 2004) นอกจากนี้การเพิ่มกากน้ำตาลลงไปในการหมัก เพื่อให้เป็นอาหารของจุลินทรีย์ในอีเอ็มซึ่งจะทำให้กระบวนการหมักเกิดขึ้นได้เร็วและมีประสิทธิภาพดีขึ้น (Higa and Parr, 1994; Lertrattanapong et al., 2012)

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การทดลองที่ 1 การใช้อีเอ็มปรับปรุงคุณภาพของใบกล้วยโดยวิธีการหมัก

1. เตรียมใบกล้วยน้ำว้าสด เลาะเส้นกลางใบออก หั่นหรือสับด้วยมีดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 0.5 ตารางเซนติเมตร นำมาหมักในสภาพไร้อากาศ เป็นระยะเวลา 7 วัน ทำการทดลองหมัก 4 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ถุง รวมเป็น 36 ถุง โดยแต่ละกลุ่มการทดลองมีส่วนผสมของอีเอ็ม 0, 20, 40 และ 80 มิลลิลิตร ร่วมกับกากน้ำตาล 80 มิลลิลิตร ต่อใบกล้วย 500 กรัม เท่ากันทุกกลุ่ม

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ เมื่อหมักครบระยะเวลาการหมัก 7 วันแล้ว เปิดถุงใบกล้วยหมักแต่ละกลุ่มเพื่อประเมินลักษณะทางกายภาพตามมาตรฐานพืชหมักของกรมปศุสัตว์ ได้แก่ กลิ่น เนื้อพืชหมัก และสี (Anonymous, 2004)

3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (A.O.A.C., 1990) ได้แก่ วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมันเถ้า เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber; NDF) และพลังงาน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลอง เพื่อหาสูตรการหมักที่ทำให้ใบกล้วยมีคุณค่าทางโภชนะสูงที่สุด และเหมาะสำหรับศึกษาการใช้ใบกล้วยหมักทดแทนอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและต้นทุนการผลิตไข่ในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้ใบกล้วยหมักทดแทนอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและต้นทุนการผลิตไข่

งานวิจัยนี้ทดลองเลี้ยงไก่ในโรงเรือนระบบเปิด ณ ฟาร์มปศุสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนทะเลแก้ว) ตำบลพลายชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ไก่ไข่พันธุ์ลูกผสมทางการค้า (ซีพี บราวน์) อายุ 21 สัปดาห์ เพศเมีย จำนวน 36 ตัว ขังในกรงตับ 18 กรง ๆ ละ 2 ตัว ใช้เวลาในการเลี้ยง 35 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แบ่งเป็น 3 กลุ่มทดลองๆ ละ 6 ซ้ำ ๆ ละ 2 ตัว แต่ละกลุ่มทดลองให้อาหารที่มีใบกล้วยหมักผสมในสูตรอาหารที่ระดับร้อยละ 0, 5 และ 10 ซึ่งอาหารทดลองมีการคำนวณและปรับสูตรอาหารทั้งสามกลุ่ม ให้มีความเท่าเทียมกันของสารอาหารโดยเฉพาะโปรตีน พลังงาน แคลเซียม และกรดอะมิโนที่จำเป็น ให้อาหารสองมื้อต่อวัน ในเวลาเช้า (07.30-08.00 น.) และเย็น (15.30-16.00 น.) ในปริมาณ 110 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามค่าเฉลี่ยความต้องการของไก่ไข่ในระยะไข่ (Simakorapint, 1999) มีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา

สังเกตพฤติกรรมและสุขภาพไก่ระหว่างให้อาหาร และเก็บไข่ ทำความสะอาดกรงและโรงเรือนทุกวัน ไข่ที่เก็บได้จากแต่ละซ้ำจะถูกสุ่มร้อยละห้าสิบ เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพไข่ด้วยเครื่องตรวจวัดคุณภาพไข่แบบอัตโนมัติ รุ่นอีเอ็มที-5200 (Egg Multi Tester-5200)

ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559

การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สมรรถภาพการผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กินได้ น้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณและน้ำหนักไข่ที่ผลิตได้ คุณภาพไข่ การป่วย อัตราการตาย ราคาอาหารทดลอง และต้นทุนการผลิต

2) ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกลุ่มการทดลอง และวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

1) การทดลองที่ 1 ระหว่างวันที่ 20 เมษายน 2558 ถึง วันที่ 21 พฤษภาคม 2558

2) การทดลองที่ 2 ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2558 ถึง วันที่ 21 กรกฎาคม 2558

ผลการศึกษา

การทดลองที่ 1

พบว่าใบกล้วยหมักมีลักษณะทางกายภาพที่ดี มีกลิ่นเปรี้ยวและหอมคล้ายกับกลิ่นผลไม้ดอง มีสีเหลืองอมเขียว หรือน้ำตาลทอง และเนื้อใบกล้วยที่หมักมีลักษณะแน่น ไม่ลื่น หรือเน่าเสีย ได้คุณลักษณะตรงตามมาตรฐานพืชหมักของกรมปศุสัตว์ (Anonymous, 2004) คะแนนรวมลักษณะทางกายภาพทางด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส และคะแนนโดยรวม (Table 1) ของกลุ่มทดลองที่ 4 มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ 3, 2 และ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Table 2) พบว่าวัตถุแห้งของใบกล้วยหมักแต่ละกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในระดับร้อยละ 29.40-30.81 ระดับโปรตีนของสูตรที่ 4 สูงกว่าสูตรที่ 3, 1 และ 2 ได้แก่ร้อยละ 13.91, 13.71, 13.60 และ 12.85 ในฐานวัตถุแห้งตามลำดับ ($P<0.01$) นอกจากนี้พบว่าการหมักด้วยอีเอ็ม มีแนวโน้มทำให้ค่าพลังงานในใบกล้วยหมักสูงขึ้น โดยสูตรที่ 4 มีค่าพลังงานสูงที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 3, 2 และกลุ่มควบคุมมีค่าพลังงานต่ำที่สุด คือ 4,407.92, 4,349.74, 4,331.90 และ 4,277.90 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ องค์ประกอบเถ้าของสูตรที่ 4 สูงกว่าสูตรที่ 3, 1 และ 2 คิดเป็นร้อยละ 8.64, 7.75, 5.76 และ 5.06 ตามลำดับ ($P<0.01$) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็นกลาง และไขมันของแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

Table 1. Physical characteristic scores of the ensiled banana leaves

Treatment	T1	T2	T3	T4	*P-value*
Odor[1]	6.96 ± 0.94^{d}	7.19 ± 1.11^{d}	9.63 ± 1.18^{c}	10.15 ± 0.56^{c}	0.00**
Texture[2]	2.31 ± 0.41^{d}	2.56 ± 0.36^{d}	2.61 ± 0.33^{d}	3.20 ± 0.24^{c}	0.00**
Color[3]	2.06 ± 0.31^{b}	2.06 ± 0.24^{b}	2.20 ± 0.29^{b}	2.57 ± 0.73^{a}	0.01*
Overall[4]	11.33 ± 1.66^{e}	11.79 ± 1.71^{e}	14.44 ± 1.19^{d}	15.92 ± 1.53^{c}	0.00**
Quality	Medium	Medium	Medium	Good	

The assessment followed the score (points) as described by the department of livestock development (Anonymous, 2004);

[1] Odor; the fragrance smells like pickled fruits or vinegar = 12, not aromatic or slightly fruity = 8, very pungent smell = 4, rancid or moldy smell = 0

[2] Texture; tight, leaves and stems that remain intact and undiluted = 4, tight with tender leaves and stems, slippery mucous = 2, tight with very tender leaves and stems, impurities = 1, very dirty and muddy slime = 0.

[3] Color; yellow-green or khaki = 3, yellowish green or dark green = 2, brown = 1, dark brown or black = 0

[4] Overall quality (total points); very good = 20-25, good = 15-19, medium = 6-14, low = 0-5

$^{*a, b}$ Means with different superscripts within the same row are significantly different (P < 0.05)

$^{**c, d, e}$ Means with different superscripts within the same row are significantly different (P < 0.01)

Table 2. Effects of effective microorganism on nutrient compositions of ensiled banana leaves

Treatment	Dry matter (%)	Protein (% DM)	Energy (Kcal/kg)	Ash (% DM)	NDF** (% DM)	Fat (% DM)
T1	30.59 ± 0.55	13.60 ± 0.09a	4,277.90 ± 91.91	5.76 ± 0.37c	45.72 ± 0.80	8.39 ± 1.31
T2	29.40 ± 0.41	12.85 ± 0.21b	4,331.90 ± 7.66	5.06 ± 0.17c	48.79 ± 1.71	7.55 ± 1.91
T3	30.78 ± 0.50	13.71 ± 0.13a	4,349.74 ± 15.56	7.75 ± 0.40b	47.29 ± 0.85	7.18 ± 1.77
T4	30.81 ± 0.66	13.91 ± 0.12a	4,407.92 ± 34.59	8.64 ± 0.06a	46.95 ± 0.91	8.63 ± 0.10
P-value	0.221	0.000*	0.104	0.000*	0.308	0.600

*a, b, c Means with different superscripts within the same column are significantly different (P < 0.01)

** NDF: Neutral detergent fiber

การทดลองที่ 2

ใช้สูตรการหมักใบกล้วยของกลุ่มที่ 4 จากการทดลองที่หนึ่ง เตรียมใบกล้วยเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารไก่ไข่ เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และต้นทุนการผลิต

ในการทดลองที่ 2 พบว่า สมรรถภาพการผลิต (Table 3) ได้แก่ ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อตัว (กรัม/ตัว/วัน) ของกลุ่มทดลองที่ 3 (98.74) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (90.31) และกลุ่มทดลองที่ 1 (82.57) อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) น้ำหนักไข่รวมทั้งหมด และอัตราการให้ผลผลิตไข่เฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ของกลุ่มทดลองที่ 3 (3.98) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (3.23) และกลุ่มทดลองที่ 1 (3.06) อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท) ของกลุ่มทดลองที่ 3 (100.02) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (90.72) และกลุ่มทดลองที่ 1 (84.90) อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) คุณภาพของไข่ ได้แก่ สีของไข่แดง ความสูงไข่ขาว ความหนาของเปลือกไข่ และคุณภาพไข่โดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

Table 3. Effects of feeding ensiled banana leaves on production performance and the egg quality in laying hens

Parameters	Levels of ensiled banana leaves inclusion (%)			*P-value*
	0%	5%	10%	
Feed intake (g/hen/day)	82.57 ± 1.53e	90.31 ± 1.43d	98.74 ± 0.12c	0.000**
Egg mass (g)	1,908.73 ± 116.56	1,958.51 ± 45.62	1,752.62 ± 85.09	0.272
Egg production rate (%)	63.21± 3.214	56.78 ± 1.584	58.92 ± 4.786	0.441
FCR (g/g)	3.06 ± 0.21b	3.23 ± 0.12b	3.98 ± 0.21a	0.015*
Feed cost (baht/kg.)	14.69	14.35	14.47	
Total feed cost (baht)	84.90 ± 1.57e	90.72 ± 1.43d	100.02 ± 0.12c	0.000**
Egg weight (g/egg)	49.68 ± 1.06b	55.27 ± 0.72a	54.29 ± 1.70a	0.02*
Yolk color (point)	3.70 ± 0.41	5.60 ± 0.94	6.40 ± 0.63	0.06
Albumin height (mm.)	3.96 ± 0.18	4.30 ± 0.41	3.97 ± 0.42	0.75
Egg shell thickness (mm.)	0.64 ± 0.02	0.64 ± 0.01	0.61 ± 0.01	0.19
Haugh unit	61.18 ± 1.33	60.71 ± 3.72	59.21 ± 2.99	0.88

Haugh unit : AA level = more than 72 point, A level = between 60-71 point, and B level = less than 60 points.

Yolk color (point): 1 through 15 according to the standard color fan

Data are means ± SD values (n= 12 per treatment group)

* a, b Means with different superscripts within the same row are significantly different ($P < 0.05$)

** c, d, e Means with different superscripts within the same row are significantly different ($P < 0.01$)

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

วิจารณ์

1. การทดลองที่ 1 การใช้อีเอ็มปรับปรุงคุณภาพของใบกล้วยโดยวิธีการหมัก

1.1 ลักษณะทางกายภาพ

ใบกล้วยหมักทุกกลุ่มมีลักษณะทางกายภาพที่ดี ได้คุณลักษณะตรงตามมาตรฐานพืชหมักของกรมปศุสัตว์ (Anonymous, 2004; Lertrattanapong et al., 2012) โดยกลุ่มทดลองที่ 4 มีประสิทธิภาพการหมัก ลักษณะทางกายภาพโดยรวมดีที่สุด เนื้อใบกล้วยหมักมีลักษณะแน่น มีสิ่งเจือปนหรือเชื้อราน้อยกว่ากลุ่มทดลองอื่นๆ น่าจะเนื่องมาจากการหมักใบกล้วยด้วยอีเอ็ม มีส่วนช่วยสนับสนุนให้กระบวนการหมักเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ (Higa and Parr, 1994; Lertrattanapong et al., 2012)

1.2 องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีของใบกล้วยที่หมักครบ 7 วัน พบว่า มีวัตถุแห้งร้อยละ 30.81 ของน้ำหนักแห้ง โปรตีนร้อยละ 13.91 พลังงานรวม 4,407.92 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เถ้าร้อยละ 8.64 เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลางร้อยละ 46.95 และไขมันร้อยละ 8.63 ของน้ำหนักแห้ง มีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับพืชหมักที่มีคุณค่าทางอาหารสูงชนิดอื่น เช่น หญ้าเนเปียร์ยักษ์ หญ้ากินนีสีม่วง และต้นข้าวโพดหวาน ซึ่งมีโปรตีนเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 11.10-14.88 (Lertrattanapong et al., 2012) และเมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบทางเคมีของใบกล้วยที่ไม่ได้หมัก ซึ่งมีวัตถุแห้งร้อยละ 28.00 โปรตีนร้อยละ 11.70 พลังงานรวม 4,335 กิโลแคลอรี เถ้าร้อยละ 13.70 เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลางร้อยละ 24.30 และไขมันร้อยละ 7.60 ของน้ำหนักแห้ง (Anonymous, 2008) จะเห็นได้ว่า ใบกล้วยหมักมีโภชนะสูงกว่าใบกล้วยที่ไม่ได้หมัก แสดงให้เห็นว่าการหมักด้วยอีเอ็มทำให้ใบกล้วยมีโปรตีน พลังงาน และไขมัน เพิ่มมากขึ้นกว่าใบกล้วยที่ไม่ได้หมัก น่าจะเนื่องมาจากอีเอ็มประกอบด้วยจุลินทรีย์หลายกลุ่มรวมทั้งจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจน และยีสต์ซึ่งมีความสามารถในการเพิ่มโปรตีนให้แก่วัสดุหมัก (Chantsavang et al., 1998; Higa and Parr, 1994) อย่างไรก็ตาม การหมักด้วยอีเอ็มและกากน้ำตาลในระยะเวลา 7 วัน ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของเยื่อใยในใบกล้วย สอดคล้องกับ Oboh and Akindahunsi (Oboh and Akindahunsi, 2003) ซึ่งอธิบายว่า ยีสต์สามารถสร้างเอนไซม์ซึ่งเป็นสารโปรตีนออกมาในระหว่างกระบวนการหมัก ทำให้วัสดุหมักมีโปรตีนเพิ่มขึ้น และรายงานเพิ่มเติมว่าการหมักยีสต์ทำให้ระดับไขมันในแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3.6 เป็น 4.5 โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับเยื่อใย

จากองค์ประกอบทางเคมีของใบกล้วยหมักอีเอ็มของทั้ง 4 กลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองที่ 4 มีองค์ประกอบทางเคมีเหมาะสำหรับนำไปเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ เนื่องจากมีระดับโปรตีน พลังงาน และไขมันสูงกว่าทุกกลุ่มทดลอง

ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559

2. การทดลองที่ 2 ผลการใช้ใบกล้วยหมักอีเอ็มในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่

งานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 3 กลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ให้อาหารผสม (กลุ่มควบคุม) กลุ่มทดลองที่ 2 ให้ใบกล้วยหมักผสมในสูตรอาหารที่ระดับร้อยละ 5 และกลุ่มทดลองที่ 3 ให้ใบกล้วยหมักผสมในสูตรอาหารที่ระดับร้อยละ 10 พบว่า

2.1 สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองที่ผสมใบกล้วหมักจุลินทรีย์อีเอ็มระดับต่าง ๆ

1) น้ำหนักไข่ทั้งหมด และอัตราการให้ผลผลิตไข่มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มนัญญา (Boonyoung et al., 1995) ซึ่งรายงานว่า น้ำหนักไข่ทั้งหมด และอัตราการให้ผลผลิตไข่ของไก่ไข่ที่กินน้ำผสมอีเอ็มมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มควบคุม (P>0.05)

2) ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อตัว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-5 ของกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) เนื่องจากอาหารผสมใบกล้วยหมักอีเอ็มมีกลิ่นหอม ตลอดจนมีเยื่อใยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทำให้ทางเดินอาหารมีการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น และอัตราการไหลผ่านของอาหารในทางเดินอาหารเร็วขึ้น (Kantho, 1986) จึงอาจมีผลลดช่วงเวลาในการสัมผัสกับเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหาร (de Vries et al., 2012) ทำให้การย่อยได้ของสารอาหารลดลง (Bach Knudsen, 2001; de Vries et al., 2012) ไก่จึงต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้พลังงานตามความต้องการ (Kantho, 1986)

3) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ เฉลี่ยสัปดาห์ที่ 1-5 ของกลุ่มการทดลองที่ 3 มีค่าสูงกว่ากลุ่มการทดลองที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติติ (P<0.05) เนื่องมาจากไก่มีปริมาณการกินที่สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ

4) ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท) รวมสัปดาห์ที่ 1-5 ของกลุ่มการทดลองที่ 3 และ 2 มีค่าสูงกว่ากลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติติ (P<0.05) เนื่องมาจากอีเอ็มมีราคาที่สูง ตลอดจนไก่ที่ได้รับอาหารผสมใบกล้วยหมักมีปริมาณการกินอาหารและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ที่สูงกว่า

2.2 คุณภาพไข่ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบกล้วยหมักอีเอ็มระดับต่าง ๆ

1) การใช้ใบกล้วยหมักอีเอ็มในอาหารไก่ไข่ พบว่า ค่าความหนาของเปลือกไข่ และคุณภาพไข่โดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับการทดลองใช้ใบกล้วยปน และใบมะขามเทศปนในสูตรอาหารของไก่ไข่ ที่พบว่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อวันของไก่ที่ได้รับการเสริมใบพืชดังกล่าวจะสูงมากกว่าการไม่ใช้ใบพืชอย่างมีนัยสำคัญยิงทางสถิติ (P<0.01) แต่ก็ไม่ได้ทำให้สมรรถภาพการผลิตด้อยลง โดยที่มวลไข่ ค่าฮอกยูนิต ความสูงไข่ขาว และความ

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

หนาเปลือกไข่ เปอร์เซ็นต์ไข่ขาว ไข่แดง และเปลือกไข่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (Buakeeree, 2007)

2) คะแนนสีของไข่แดงในกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 เนื่องจากใบกล้วยมีสีเขียวเข้มน่าจะเป็นแหล่งของสารสี ทำให้ไข่สีแดงเข้มขึ้น สอดคล้องกับการใช้ใบกล้วยป่นและใบมะขามเทศป่นในสูตรอาหารซึ่งมีผลทำให้สีไข่แดงเข้มกว่าการไม่ใช้ใบพืช การใช้ใบมะขามป่นและใบมันสำปะหลังป่นในสูตรอาหารอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) (Buakeeree, 2007) ในทำนองเดียวกับการเสริมผงชาเขียวเพิ่มขึ้น ทำให้สีของไข่แดงมีความเข้มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) (Pengsila and Suksupath, 2015)

ข้อสรุป

การใช้อีเอ็มหมักใบกล้วยมีผลทำให้โปรตีนและพลังงานเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของเยื่อใยในใบกล้วย การใช้ใบกล้วยหมักจุลินทรีย์ในสูตรอาหารมีผลทำให้ไก่ไข่มีปริมาณการกินอาหารเพิ่มขึ้นและทำให้ต้นทุนการผลิตไข่สูงขึ้นด้วย แต่ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพไข่ ดังนั้นผลการศึกษานี้จึงเป็นการให้ข้อมูลเบื้องต้น และจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการปรับปรุงคุณภาพใบกล้วยเพื่อใช้เป็นอาหารไก่ไข่

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้ใบกล้วยหมักจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ในตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้ตั้งประเด็นคำถามอันเป็นที่มาของโจทย์วิจัย และขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่ได้สนับสนุนทุนการทำงานวิจัย นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ณิฐิมา เฉลิมแสน และเจ้าหน้าผู้ดูแลห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก ตลอดจนเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการคณะ และอาคารปฏิบัติการแปรรูป เจ้าหน้าที่ฟาร์มปศุสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งให้การดูแลและคำปรึกษาการใช้เครื่องมือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์และคุณภาพไข่ การผสมอาหารทดลอง และการเลี้ยงสัตว์ทดลองจนแล้วเสร็จ

ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559

เอกสารอ้างอิง

1. A.O.A.C., 1990, Official methods of analysis, 15 Edition. Association of Official Analytical Chemists, USA, 684 p.
2. Anonymous, 2004, Silage standard of the Bureau of animal nutrition development. Department of Livestock Development, Bangkok, 21 p.
3. Anonymous 2008. The use of banana by-products to feed the animals (Bangkok, Bureau of animal nutrition development).
4. Babatunde, G.M. 1992. Availability of banana and plantain products for animal feeding (Roma, FAO).
5. Bach Knudsen, K.E., 2001, The nutritional significance of "dietary fibre" analysis. Animal Feed Science and Technology 90, 3-20.
6. Boonyoung, M., Chotisasitorn, S., Puminn, O., Attamunekune, S., Chansavang, S., 1995. The effect of EM microorganism supplementation in drinking water on layer performance and egg quality In: the 33th Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, 30 January - 1 February 1995.
7. Buakeeree, K., 2007, Effects of some plant leaf meal on egg production performance of laying hens and egg quality. Agricultural Technology Songkhla Rajabhat University 3, 1-14.
8. Chantsavang, S., Sritooma, T., Watcharangkul, P., 1998. Influence of effective microorganisms on the quality of poultry products In: the 36th Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, 3-5 February 1998.
9. de Vries, S., Pustjens, A.M., Schols, H.A., Hendriks, W.H., Gerrits, W.J.J., 2012, Improving digestive utilization of fiber-rich feedstuffs in pigs and poultry by pro cessing and enzyme technologies: A review. Animal Feed Science and Technology 178, 123-138.
10. Higa, T., Parr, J.F., 1994, Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International nature farming research centre, Japan. Kantho, U., 1986, Feeds and Feed production for swine and poultry, 2 Edition. National Swine Research and Training Center, Nakhon Pathom, 187 p.

Vol. 26 No. 1 JANUARY - JUNE 2016

11. Lertrattanapong, B., Sumamal, W., Ritreuchai, W., Namsilee, R. 2012. Study on quality of silage ensiled in black plastic bag at various storage periods. In Bureau of Animal Nutrition Development Annual Research Report 2012 (Bangkok, Department of Livestock development), pp. 135-152.
12. Oboh, G., Akindahunsi, A.A., 2003, Biochemical changes in cassava products (flour & gari) subjected to Saccharomyces cerevisae solid media fermentation. Food Chemistry 82, 599-602.
13. Pengsila, Y., Suksupath, K., 2015. Effects of Green Tea Powder Supplementation in Laying Hen Rations on Production Performances and Egg Quality. In: the 52nd Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, 4-7 February 2014.
14. Samarasinghe, K., Shanmuganathan, T., Silva, K.F.S.T., Wenk, C., 2004, Influence of supplemental enzymes, yeast culture and effective micro-organism culture on gut micro-flora and nutrient digestion at different parts of the rabbit digestive tract. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 17, 830-835.
15. Simakorapint, S., 1999, Laying hens production, 1 Edition. Thonburee Rajabhat University, Bangkok, 336 p.