



พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การนำมูลกระต่ายหนึ่งทกแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่  
Utilization of Steam Rabbit Manure as Rice-Bran  
Substitution in Layer Rations.



T100759



ปก.  
๗ 621 ก  
๒๕๓๒

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 100759  
วันเดือนปี ๒1 JUN 2009

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้มูลกระท่ายหนึ่งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่

Utilization of Steam Rabbit Manure as Rice-Brean  
Substitution in Layer Rations.

โดย

นางสาว ปิยะนุช เจริญศรี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

13990

18 S.A. 25๓๖

ภาควิชารับรองแล้ว

ACC. NO.....

Date Received 6 S.A. 2533

Call No.....

๑๑ กษ๖ (นายทรงศักดิ์ ทัศนพิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 15 เดือน ๓๐๑ ปี ๓๕

รฟพ.  
๑/๖๒1๗  
๕5๑1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มูลกระท้ายหนึ่งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่

Utilization of Steam Rabbit Manure as Rice-Bran  
Substitution in Layer Rations.

การศึกษาการใช้มูลกระท้ายหนึ่งสำหรับเลี้ยงไก่ไข่ โดยการนำมูลกระท้ายแห้งไปนึ่ง  
 บนไอน้ำ เพื่อลดที่ความกัมมันตภาพรังสี 30 นาที แล้วนำมาผสมในสูตรอาหาร โดยใช้มูลกระท้ายหนึ่งทด  
 แทนรำละเอียด ที่ระดับ 0, 33, 66 และ 100 เปอร์เซ็นต์ นำไปใช้เลี้ยงไก่ไข่พันธุ์เซฟเวอร์-  
 สคาร์คอส 579 อายุ 54 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว จัดแผนการทดลองแบบ CRD (completely  
 randomized design) โดยแบ่งไก่ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามสูตรอาหารทดลอง แต่ละกลุ่มมี  
 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไก่ 4 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าอัตราการใช้, ปริมาณ  
 อาหารที่กินต่อตัวต่อวัน, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่อไข่ 12 ฟอง, น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง,  
 คุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) ความหนาเปลือกไข่และสีไข่แดง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติ กล่าวคือ กลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการใช้เท่ากับ 64.26, 56.55, 54.52  
 และ 48.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 119.68,  
 117.18, 122.29 และ 120.53 กรัม ตามลำดับ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่อไข่ 12  
 ฟอง เท่ากับ 2.24, 2.57, 2.83 และ 3.10 กิโลกรัม ตามลำดับ มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง  
 เท่ากับ 58.37, 61.98, 58.58 และ 57.06 กรัม ตามลำดับ มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh  
 Unit) เท่ากับ 78.54, 83.16, 82.30 และ 82.39 ตามลำดับ มีความหนาเปลือกไข่  
 เท่ากับ 0.29, 0.29, 0.29 และ 0.28 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีสีไข่แดง เท่ากับ 9.86,  
 10.05, 9.72 และ 9.71 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การศึกษาการวิจัยผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศในอุตสาหกรรมอาหารไทยสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ อาจารย์รัชชัย สิริโกวิท อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำในการดำเนินการทดลอง ตลอดจนตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ คุณแม่ พลตรีประสพธิ คุณหญิงจริต เป็ญภาวิน ผู้ที่พระคุณทุกท่านที่กรุณาให้ทุนการศึกษาแก่ข้าพเจ้า ตลอดจน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คุณสุนันทา ม่วงศรี และ เพื่อน ๆ ทุกคนที่กรุณาให้ความช่วยเหลือทำให้งานทดลองครั้งนี้สำเร็จลงได้

นางสาว ปิยะนุช เจริญศรี

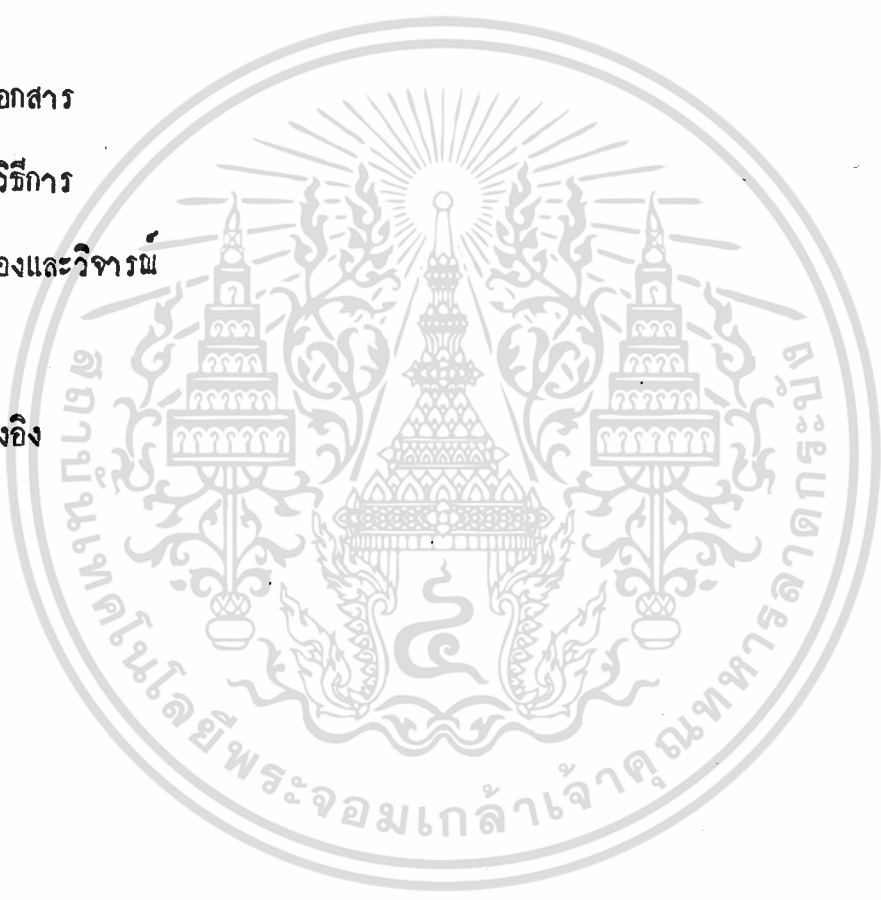
15 เมษายน 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

หน้า

|                      |     |
|----------------------|-----|
| สารบัญ               | (1) |
| สารบัญตาราง          | (2) |
| คำนำ                 | 1   |
| การตรวจเอกสาร        | 2   |
| อุปกรณ์และวิธีการ    | 5   |
| ผลการทดลองและวิจารณ์ | 11  |
| สรุป                 | 22  |
| เอกสารอ้างอิง        | 23  |
| ภาคผนวก              | 26  |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่     |  | หน้า |
|--------------|--|------|
| 1            | แสดงส่วนประกอบทางเคมีของมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ   | 4    |
| 2            | แสดงระดับโภชนาการต่าง ๆ ของหัวอาหารไก่ไข่  | 6    |
| 3            | แสดงส่วนประกอบของอาหารและปริมาณโภชนาการ จากการคำนวณของสูตรอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร  | 6    |
| 4            | แสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมีของมูลกระทายหนึ่งและอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร   | 11   |
| 5            | แสดงสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง  | 14   |
| 6            | แสดงคุณภาพของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง   | 19   |
| 7            | ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนในการเลี้ยงไก่ไข่ที่ใช้อาหารเปรียบเทียบ และอาหารที่ผสมมูลกระทายหนึ่งทดแทนรำละเอียด ในระดับต่าง ๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์ | 21   |
| ตารางผนวกที่ |  |      |
| 1            | ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของมูลกระทายหนึ่งที่ใช้ในการทดลอง และการคำนวณพลังงานใช้ประโยชน์  | 27   |
| 2            | ส่วนประกอบกรดอะมิโนในมูลกระทายแห้งบดละเอียด  | 28   |
| 3            | แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการไข่ (เปอร์เซ็นต์) ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองของสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์                    | 29   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางผนวกที่   | หน้า |
|--|------|
| 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอาหารที่กินต่อตัว<br>ต่อวัน ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะ<br>การทดลอง 0-10 สัปดาห์           | 30   |
| 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพการเปลี่ยน<br>อาหารเป็นไข่ 12 ฟอง ในไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตร<br>ต่าง ๆ ตลอดระยะการทดลอง 0-10 สัปดาห์ | 31   |
| 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม)<br>ของไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะการ<br>ทดลอง 0-10 สัปดาห์                  | 32   |
| 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพไข่ขาว (Henge<br>Unit) ของไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองของสูตรต่าง ๆ ตลอด<br>ระยะการทดลอง 0-10 สัปดาห์             | 33   |
| 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีไข่แดงที่เลี้ยงด้วย<br>อาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะการทดลอง 0-10 สัปดาห์  | 34   |
| 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาเปลือกไข่ใน<br>ไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะการทดลอง<br>0-10 สัปดาห์                           | 35   |

# การใช้มูลกระท่ายนึ่งทกแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่

Utilization of Steam Rabbit Manure as Rice-Bran

Substitution in Layer Rations.

## คำนำ

การเลี้ยงไก่ไข่ในประเทศไทยปัจจุบันเป็นอาชีพที่มีผู้ประกอบการอย่างแพร่หลายทำให้การขยายตัวของธุรกิจด้านต่าง ๆ มีมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทางด้านธุรกิจอาหารสัตว์ ซึ่งในปัจจุบันวัตถุดิบอาหารสัตว์มีราคาสูงขึ้น และสภาวะการตลาดของวัตถุดิบก็ไม่น่าแน่นอน ผู้เลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมากต้องอาศัยวัตถุดิบซึ่งต้องทำอาหารซื้อเข้ามาร่วมทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น การใช้ประโยชน์จากของเสียภายในฟาร์ม จะช่วยลดต้นทุนการผลิตและทำให้เกิดผลกำไรสูงขึ้นด้วย แต่ต้องทำการปรับปรุงของเสียเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงด้วย

การใช้มูลสัตว์เพื่อเป็นอาหารสัตว์นั้นเป็นการทดลองนำมูลสัตว์มาใช้ทดแทนวัตถุดิบบางชนิดในสูตรอาหารสัตว์ เช่น การใช้มูลโคแห้งเลี้ยงไก่ไข่ การใช้มูลกระท่ายแห้งเลี้ยงไก่ไข่ จากการทดลองของ อัจฉรา (2530) ได้ทำการใช้มูลกระท่ายแห้งในระดับต่าง ๆ กัน ในการทดลองครั้งนี้ จึงทำการปรับปรุงมูลกระท่ายโดยการนึ่งที่ความคัมภีร์ นาน 30 นาที เพื่อศึกษาระดับการใช้มูลกระท่ายนึ่งทกแทนรำละเอียด โดยไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิต

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษามูลการใช้มูลกระท่ายนึ่งทกแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่ ที่ระดับแตกต่างกัน 4 ระดับ ต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไก่ไข่ ดังนี้ คือ อัตราการใช้ ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่อไข่ 12 ฟอง น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง คุณภาพไข่ขาว ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดง

### การตรวจเอกสาร

การนำมุลสัตว์กลับมาใช้เลี้ยงสัตว์อีกครั้ง มีการนำกลับมาใช้เลี้ยงสัตว์ชนิดเค็มและเลี้ยงสัตว์อื่น ซึ่งการนำมุลสัตว์กลับมาใช้นั้น ควรคำนึงถึง ส่วนประกอบทางเคมีของมุลสัตว์แต่ละชนิดซึ่งมีความแตกต่างกันและยังขึ้นอยู่กับ ประเภทของสัตว์ สภาพแวดล้อม การจัดการ และการให้อาหารที่แตกต่างกัน จะมีผลให้คุณภาพทางอาหารของมุลสัตว์แตกต่างกันไปมุลสัตว์มักจะมีวิตามินบีอยู่มาก และมีสารพวก U.G.F. (Unidentified growth factors) ซึ่งจะช่วยในการเจริญเติบโตของสัตว์ Hammond (1944) รายงานว่า มุลโคเค็มมีวิตามิน บี รวม ซึ่งสร้างจากอะแพะหมัก เมื่อนำมาเลี้ยงไก่ระยะเล็ก ทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น

การนำมุลสัตว์กลับมาเลี้ยงสัตว์ ควรปรับปรุงลักษณะของมุลสัตว์ให้มีความน่ากินเพิ่มขึ้น และสามารถผสมรวมกับวัตถุดิบชนิดอื่นได้เป็นเนื้อเคี้ยว นรินทร์ (2521), ชาญเชียว (2522) กล่าวว่า ก่อนนำมุลไก่ไปมาเลี้ยงสัตว์ ควรจะนำไปตากแดดเพื่อลดความชื้น และฆ่าเชื้อโรคบางชนิด ซึ่ง ธ.ฉ. กานรัชย์ (2521) รายงานว่า ก่อนนำมุลสัตว์มาใช้เลี้ยงสัตว์ควรบีบให้ละเอียดก่อนนำไปผสมกับส่วนอื่น

### การนำมุลสัตว์กลับมาใช้เลี้ยงไก่

Muller (1980) รายงานการนำมุลโคเลี้ยงไก่กระหว่งว่าสามารถนำมุลโคได้ 5-10 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องหลีกเลี่ยงการให้อาหารชนิดที่มีเยื่อใยสูงหรือพลังงานต่ำ ซึ่ง สาโรช (2529) ได้นำมุลโคแห้งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์จะให้ผลผลิตที่ดี แต่ถ้าใช้ในระดับสูงจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการให้อาหารลดลงเรื่อย ๆ Turner (1947) กล่าวว่าสามารถนำมุลโค 10 เปอร์เซ็นต์ ในไก่อายุไม่เกิน 4 สัปดาห์ ซึ่งการทดลองของ Lipstein และ Bornstein (1971) ทำการทดลองนำมุลโคแทนข้าวฟ่าง ระดับ 10, 20, และ 30 เปอร์เซ็นต์ ในไก่ระยะเจริญเติบโต ปรากฏว่าทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มลดลง แต่ปริมาณอาหารที่กินสูงขึ้น

Fegal และ Shepperd (1972) ได้นำมุลไก่แห้งมาเลี้ยงไก่ในอัตรา 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ มีการปรับระดับโปรตีนและแร่ธาตุให้สมดุล พบว่าเมื่อระดับเอกสารนี้สูงเอกสารพลังงานสูงที่ปรับการเลี้ยงในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมูลไก่เพิ่มขึ้น ผลผลิตไข่ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และการเพิ่มน้ำหนักตัวลดลง ซึ่ง อูทซ์ (2517) ได้ทดลองนำมูลไก่ไข่ที่ปราศจากไวรัสกรองพื้น พบว่า แม่ไก่สามารถไข้มูลไก่แห้งได้ถึงระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลทำให้อัตราการไข่ การกินอาหาร น้ำหนักไข่ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Willianson และคณะ (1985) ได้ทดลองนำมูลกระทายแห้งมาแทนข้าวโพดในการเลี้ยงไก่กระหว พบว่า สามารถผสมมูลกระทายแห้งในสูตรอาหารได้ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อผลผลิตของไก่กระหว แต่ถ้าใช้ในระดับสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง และมีอัตราการตายสูง ซึ่ง วงเกียม (2529) ได้รายงานที่สามารถไข้มูลกระทายแห้งเลี้ยงไก่กระหวในระยะ 0-4 สัปดาห์ ที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ และระยะ 4-8 สัปดาห์ ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิและทรงศักดิ์ (2530) รายงานการไข้มูลกระทายแห้งในสูตรอาหารไก่กระหวระยะ 0-4 สัปดาห์ ที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ไก่จะมีสมรรถภาพทางการผลิตที่สูงทั้งในแง่การเพิ่มน้ำหนักตัว และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และในระยะ 4-8 สัปดาห์ สมรรถภาพทางการผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิเศษสุข (2531) รายงานการไข้มูลกระทายแห้งในอาหารไก่กระหว ระยะ 0-8 สัปดาห์ ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพซาก และทำให้สีของแข้งไก่ภายหลังการชำแหละมีสีเข้ม และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งพบว่ามูลกระทายแห้งก็สามารถทำให้สีของแข้งแดงเพิ่มขึ้นด้วย โดยการทดลองของ อัจฉรา (2530) พบว่าไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมมูลกระทายแห้งผสมจะมีสีแข้งแดงที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### การปรับปรุงการไข้มูลสัตว์เพื่อนำไปใช้เลี้ยงสัตว์

Wooden และ Alages (1976) กล่าวว่า ก่อนนำมูลสัตว์ไปใช้เลี้ยงสัตว์ควรยกกระถังพลังงานและนำไปผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ เช่น กากน้ำตาลเพื่อเพิ่มความน่ากิน และ Smith (1976) กล่าวว่า การนำของเสียจากสัตว์ไปเลี้ยงสัตว์ควรนำมารีเมกก่อน เช่น การระเหยน้ำออก การหมัก การเติมสารเคมี หรือขบวนการอื่น ๆ เพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์และกำจัดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้หมดไปก่อน ซึ่งในมูลสัตว์มักจะมีเชื้อโรคซึ่งมักจะติดมากับระบบทางเดินอาหารที่สามารถทำให้เกิดโรคแก่สัตว์ได้ ซึ่ง ทาร์ง (2527) รายงานถึงจุลินทรีย์ที่พบในระบบทางเดินอาหารสัตว์ มี 5 ชนิด เชื้อที่พบมากที่สุด คือ Pasturella multocida เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นาปะไซบะระยษณดานการค้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งพบในระบบทางเดินอาหาร และ ระบบทางเดินหายใจของคนและสัตว์ที่มีสุขภาพปกติ ถ้ามีการระบาศของโรคหิวาต์ จะทำให้โรคมึความรุนแรงมากขึ้น เชื้อนี้จะถูกทำลายที่อุณหภูมิ  $60^{\circ}\text{C}$  นาน 10 นาที นอกจากนี้ยังพบเชื้อ Listeria monocytogenes เชื้อ E.coli, เชื้อ Salmonella และเชื้อ Shigella rettgeri ที่ทำให้เกิดโรคหิวาต์ในไก่ ซึ่งเชื้อโรคที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะทนอุณหภูมิไม่เกิน  $60-65^{\circ}\text{C}$ . นาน 30 นาที การปรับปรุงมูลสัตว์โดยการให้ความร้อนจะช่วยทำให้เชื้อโรคมกไปก้วย ซึ่งผลจากการให้ความร้อนปรับปรุงมูลกระทายแห่งสมใจ (2531) ได้ปรับปรุงการชำมูลกระทายแห่งโดยการนึ่งด้วยไอน้ำเดือดที่ความคัมบรรยากาศปกติ สามารถเพิ่มระดับการชำมูลกระทายจาก 5 เปอร์เซ็นต์ เป็น 10 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 0-4 สัปดาห์ และจาก 10 เปอร์เซ็นต์ เป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 4-8 สัปดาห์ก้วย ซึ่งในการให้ความร้อนแก่วัตถุดิบอาหารสัตว์จะช่วยให้เกิดผลคัมมากขึ้น โดยศรีสกุล (2528) กล่าวว่า การให้ความร้อนปรับปรุงอาหารสัตว์ โดยการคั่ว การอบ การใช้ Microwave การนึ่งด้วยไอน้ำ การต้ม จะให้ผลคัมต่ออาหารสัตว์ โดยสามารถทำลายจุลินทรีย์ และสารพิษ ช่วยทำลายโครงสร้างของโปรตีน (protein denature) มีผลให้น้ำย่อยของสัตว์ย่อยโปรตีนได้คัมขึ้น และยังทำให้อาหารที่เป็นแหล่งพลังงาน และไขมัน แคลคัวได้คัม สัตว์ย่อยคัมได้ง่ายขึ้น รวมทั้งกรคัมในค้วย แต่ถ้าให้ความร้อนผิดวิธี ก็จะทำให้คุณค่าทางอาหารสูญเสียไปค้วยเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ

| ชนิดของสัตว์ | โปรตีน (%) | เยื่อใย (%) | เถ้า (%) | อ้างอิง                       |
|--------------|------------|-------------|----------|-------------------------------|
| โคเม         | 10.6       | 13.4        | 36.4     | Lepstein และ Bornstein (1971) |
| ไก่ไข่       | 11.6       | 16.2        | 21.5     | Mullir (1976)                 |
| ไก่กระทง     | 30.0       | 14.6        | 10.1     | Turner (1974)                 |
| กระทาย       | 13.4       | 18.96       | 20.17    | สุชีพและทรงศักดิ์ (2530)      |

ที่มา : วิเศษสุด, (2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง ไก่ไข่พันธุ์ เชฟเวอรส์คาร์คอด 579 อายุ 54 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว

มูลกระดูก โดยทำการเก็บมูลกระดูกในคอกกระดูกของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ทุก ๆ วัน นำมาตากแดดให้แห้งและเก็บเศษห่อยาออกมทั้งหมด แล้วนำมาบดในโม่ไฟฟ้าที่ความถี่ปกติ นาน 30 นาที นำมาบดละเอียดก่อนนำไปผสมอาหาร รายละเอียดส่วนประกอบธรรมชาติในของมูลกระดูกแห้ง แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 2

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บมูลกระดูกแห้ง

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการนึ่งมูลกระดูก ประกอบด้วย :

เตา กะทะ กะละมัง ตะแกรง และ กระจก

5. อาหารทดลอง ประกอบด้วย อาหารทดลอง 4 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารเปรียบเทียบ ประกอบด้วย ข้าวโพค รำละเอียด และหัวอาหารไก่ไข่

สูตรที่ 2 อาหารผสมไข่มูลกระดูกหนึ่งทดแทนรำละเอียด ระดับ 33 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ

สูตรที่ 3 อาหารผสมไข่มูลกระดูกหนึ่งทดแทนรำละเอียด ระดับ 66 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ

สูตรที่ 4 อาหารผสมไข่มูลกระดูกหนึ่งทดแทนรำละเอียด ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ

สูตรอาหารเปรียบเทียบผสมตามคำแนะนำอัตราส่วนภาวให้หัวอาหารไก่ไข่ของบริษัทอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ไทย จำกัด รายละเอียดส่วนประกอบของหัวอาหารแสดงไว้ในตารางที่ 2 และ รายละเอียดของสูตรอาหาร แสดงไว้ในตารางที่ 3

**ตารางที่ 2** แสดงระดับโภชนะของหัวอาหารไก่ไข่ที่ใช้ทำการทดลอง<sup>1/</sup>

| ชนิดของโภชนะ                                   | ปริมาณโภชนะ |
|--|-------------|
| โปรตีน   | 33.0        |
| พลังงานใช้ประโยชน์ได้<br>(กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) | 1,630.0     |
| แคลเซียม (%)                                   | 13.95       |
| ฟอสฟอรัส (%)                                   | 1.1-2.0     |
| ไลซีน (%)                                      | 2.2         |
| เมทไธโอนีนและซีสทีน (%)                        | 0.8-1.25    |
| ทริปโตเฟน (%)                                  | 0.31        |
| ไขมัน (%)                                      | 2.25-3.5    |
| เยื่อใย (%)                                    | 5.0         |

<sup>1/</sup> บริษัทอุตสาหกรรมอาหารไทย จำกัด

**ตารางที่ 3** แสดงส่วนประกอบของอาหารและปริมาณโภชนะจากการคำนวณของสูตรอาหารทดลอง  
ทั้ง 4 สูตร

| ส่วนประกอบ | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3 | สูตรที่ 4 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ข้าวโพก    | 45.4      | 45.4      | 45.4      | 45.4      |
| หัวอาหาร   | 27.3      | 27.3      | 27.3      | 27.3      |
| รำละเอียด  | 27.3      | 18.29     | 9.28      | -         |
| มูลกระต่าย | -         | 9.01      | 18.02     | 27.3      |
| รวม        | 100       | 100       | 100       | 100       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| ส่วนประกอบ                                  | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3             | สูตรที่ 4             |
|---|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| <u>โภชนาการจากอาหารคั่ว</u>                 |           |           |                       |                       |
| โปรตีน (%)                                  | 15.91     | 16.18     | 16.41                 | 16.55                 |
| พลังงานใช้ประโยชน์<br>(กิโลแคลอรี/กิโลกรัม) | 2416.14   | 2565.20   | <sup>1/</sup> 2712.58 | <sup>1/</sup> 2865.22 |
| แคลเซียม (%)                                | 3.85      | 4.05      | 4.25                  | 4.45                  |
| ฟอสฟอรัส (%)                                | 0.813     | 0.33      | 0.43                  | 0.30                  |
| ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)                  | 3.92      | 3.65      | 3.37                  | 3.08                  |

<sup>1/</sup> ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของมูลกระต่ายหนึ่งโคจากการคำนวณรายละเอียด  
แสดงในตารางผนวกที่ 1

- 16 16 16 นิ้ว การทดลอง ทรงคัมสำหรับเลี้ยงไก่ไข่ ขนาด กว้าง ยาว สูง เท่ากับ  
มีรายนามบริเวณคานหน้ากรงตอนบน และรายนามคานหน้ากรงตอนล่าง
7. อุปกรณ์ในการวัดคุณภาพไข่
- 7.1 เครื่องชั่งละเอียดสำหรับชั่งน้ำหนักไข่
- 7.2 เครื่องวัดคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit)
- 7.3 พิกซี สำหรับวัดสีไข่แดง (Roche's golk color fan)
- 7.4 เครื่องมือวัดความหนาของเปลือกไข่ (Vernia cahper)
- 7.5 กระจกใส ขาดัง และถาด สำหรับใช้ในการวัดคุณภาพไข่ขาว และสี

ไข่แดง

8. เครื่องชั่งน้ำหนักไก่
9. เครื่องชั่งอาหาร
10. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์อาหารโดยวิธี Proximate

analysis ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการ

### 1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่ม CRD (Completely Randomised Design) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม (treatment) ตามอาหารทดลอง แต่ละกลุ่มมี 3 ซ้ำ (Replication) แต่ละซ้ำใช้ไก่ไข่ 4 ตัว โดยสุ่มไก่ไข่ลงเลี้ยงในกรงคัม จำนวน 24 กรง กรงละ 2 ตัว

### 2. วิธีการเลี้ยงดูไก่ไข่

ไก่ไข่ที่ทำการทดลอง มีน้ำและอาหารให้กินตลอดเวลา โดยให้อาหารวันละ 3 ครั้ง คือ เช้า เวลา 6.00 น. กลางวัน เวลา 12.00 น. และ เย็น เวลา 16.00 น. โดยไก่ไข่จะได้รับอาหารที่ยังไม่ได้ใช้อาหารทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อปรับการกินอาหารของไก่จากอาหารเม็ทมาเป็นอาหารผง เพื่อให้ไก่คุ้นเคยกับอาหารผง และปรับผลผลิตไข่เข้าสู่สภาพปกติ เนื่องจากการเปลี่ยนอาหารจากเม็ทจึงใช้อาหารทดลอง ทั้ง 4 สูตร จนถึงสิ้นสุดระยะเวลาทดลอง

### 3. การบันทึกข้อมูลและการคำนวณ

3.1 บันทึกผลผลิตไข่ทุก ๆ วัน ตลอดระยะเวลาการทดลอง

3.2 บันทึกสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ไค้แก่ เพอร์เซนต์ผลผลิตไข่, ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง โดยบันทึกผลทุกวัน ตลอดระยะเวลาการทดลอง

เปอร์เซนต์ผลผลิตไข่ หมายถึง จำนวนไข่ที่ไก่ 100 ตัว ไข่ใน 1 วัน

การคำนวณประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง โดยคิดจาก

ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กิโลกรัม)  $\times 12$

จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)

3.3 บันทึกคุณภาพไข่ ไค้แก่ น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง, คุณภาพไข่ขาว (Haugh

Unit), ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดง โดยบันทึกทุก ๆ 3 วัน ติดต่อกันใน 1 สัปดาห์ สุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตัวอย่างจากไข่ไก่ทุก ๆ ซ้ำ

ไม่มีการแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้นหากพบข้อผิดพลาดให้ติดต่อแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 บันทึกอัตราการตาย โดยคิดเป็นร้อยละของแต่ละซ้ำ จากจำนวนไก่เมื่อเริ่มทำการทดลอง

#### 4. การวิเคราะห์ทางเคมี

ทำการวิเคราะห์หาปริมาณโภชนาแบบ Proximate analysis ในเมล็ดกระทายนึ่งและอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณโภชนา ดังนี้ คือ

- 4.1 วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนทั้งหมด (CRUDE Protein)
- 4.2 วิเคราะห์หาปริมาณ(Nitrogen free extract)
- 4.3 วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน (Ether Extract)
- 4.4 วิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย (crude Fibre)
- 4.5 วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (Moisture)
- 4.6 วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (Ash)
- 4.7 วิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัส (calcium and Phosphorus)

#### 5. การวิเคราะห์ขอมูลทางสถิติ

ขอมูลทั้งหมดทำการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (เจริญ ,2523)

#### 6. สถานที่ทำการทดลอง

6.1 สถานที่เลี้ยงไก่ไข่ทดลองในคอกเลี้ยงไก่ไข่ ภายในฟาร์มภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

6.2 สถานที่ตรวจคุณภาพไข่ ห้องฟักไข่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 สถานที่วิเคราะห์ทางเคมี ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

## 7. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2531 สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2531 รวมระยะเวลาการทดลอง 70 วัน (10 สัปดาห์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### ผลการวิเคราะห์ทางเคมี

ผลการวิเคราะห์ทางเคมี โดยวิธีการวิเคราะห์แบบ Proximate Analysis โดยวิเคราะห์หมู่ละครั้งแยกกัน และอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมีของมูลกระต่ายหนึ่งและอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร

| โภชนาที่วิเคราะห์ | มูลกระต่ายหนึ่ง | อาหาร<br>สูตรที่ 1 | อาหาร<br>สูตรที่ 2 | อาหาร<br>สูตรที่ 3 | อาหาร<br>สูตรที่ 4 |
|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| โปรตีน (%)        | 13.85           | 16.30              | 16.19              | 16.09              | 16.20              |
| ไขมัน (%)         | 2.31            | 4.82               | 4.24               | 3.15               | 2.91               |
| เยื่อใย (%)       | 28.30           | 5.01               | 6.65               | 8.87               | 9.98               |
| แคลเซียม (%)      | 2.07            | 3.80               | 3.47               | 3.52               | 3.50               |
| ฟอสฟอรัส (%)      | 1.31            | 0.87               | 0.95               | 0.92               | 0.98               |
| เถ้า (%)          | 17.33           | 15.13              | 13.82              | 14.25              | 15.78              |
| ความชื้น (%)      | 8.01            | 9.62               | 9.96               | 9.75               | 9.65               |

จากการทดลองเลี้ยงไก่ไข่ จำนวน 48 ตัว อายุ 54 สัปดาห์ ในฟาร์มทดลองค้าย อาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ปรากฏผลการทดลองดังต่อไปนี้

### ผลต่อสมรรถภาพการผลิต

1. อัตราการไข่ จากการศึกษาได้ผลการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 5 พบว่า

อัตราการไข่ในระยะที่ 0-4 สัปดาห์ ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีอัตราการไข่ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการไข่เท่ากับ 61.53, 37.14, 51.56 และ 44.33

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการไข่ในระยะที่ 4-8 สัปดาห์ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง

4 สูตร มีอัตราการไข่ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับสูตรอาหารที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการไข่เท่ากับ 67.26, 59.53, 55.65 และ 53.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อัตราการไข่ในระยะที่ 0-8 สัปดาห์ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง

4 สูตร มีอัตราการไข่ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการไข่เท่ากับ 64.40, 60.12, 53.35 และ 53.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อัตราการไข่ในระยะที่ 8-10 สัปดาห์ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง

4 สูตร มีอัตราการไข่ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการไข่เท่ากับ 63.68, 49.38, 58.34 และ 45.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อัตราการไข่ในระยะที่ 0-10 สัปดาห์ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง

4 สูตร มีอัตราการไข่ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการไข่เท่ากับ 64.26, 56.55, 54.52 และ 48.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

## 2. ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน

ระยะการทดลองที่ 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 116.06, 115.28, 118.63 และ 113.67 กรัม ตามลำดับ

ระยะการทดลองที่ 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวันเท่ากับ 125.83, 120.83, 123.02 และ

118.08 กรัม ตามลำดับ

ระบะการทดลองที่ 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 120.89, 118.06, 121.89 และ 119.51 กรัม ตามลำดับ

ระบะการทดลองที่ 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 114.29, 113.68, 129.17 และ 120.53 กรัม ตามลำดับ

ระบะการทดลองที่ 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 119.68, 117.18, 122.29 และ 120.53 กรัม ตามลำดับ

### 3. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง

ระบะการทดลองที่ 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.28, 2.53, 2.93 และ 3.36 ตามลำดับ

ระบะการทดลองที่ 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.10, 2.38, 2.70 และ 2.79 ตามลำดับ

ระบะการทดลองที่ 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับสูตรอาหารที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.32, 2.38, 3.23 และ 2.76 ตามลำดับ

ระยะเวลาทดลองที่ 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับสูตรอาหารที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.18, 3.05, 2.90 และ 3.08 ตามลำดับ

ระยะเวลาทดลองที่ 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับสูตรอาหารที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.24, 2.57, 2.23 และ 3.10 ตามลำดับ

ผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่ได้รับสูตรอาหาร เปรียบเทียบให้ผลผลิตดีกว่าอาหารผสมลกระต่ายหนึ่งทดแทนรำละเอียดทุกๆ ระดับ ผลผลิตไข่ของอาหารสูตรที่ 1 (สูตรเปรียบเทียบ) ให้ผลผลิตที่สุทธองลงมา คือ สูตรที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ สูตรที่ 4 มีผลกระทายนึ่งผสมอย่างมาก นอกจากจะไข่ผลผลิตไข่ในระดับต่ำสุดแล้วยังทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เลวกว่าระดับอื่น ๆ ด้วย ทั้งนี้ เนื่องจากกระทายเชื้อไขใหม่กระทายนึ่งมีเปอร์เซ็นต์สูง ทำให้อาหารทดลองที่ผสมลกระทายนึ่งมีเชื้อไขสูงขึ้นด้วย ถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงผลกระทาย โดยการนึ่งนมน้ำเดือดแล้วก็ตาม ยังไม่สามารถที่จะเพิ่มระดับการใส่ประโยชน์ของผลกระทายในไก่ไข่ให้สูงขึ้นได้ ทำให้การย่อยไข่ของไก่ทดลองและจะสูญเสียโภชนาไปโดยการขับถ่ายออกทางมูลหมด การใส่ผลกระทายในระดับสูง จะมีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ โดยจะทำให้ผลผลิตไข่ลดลงและประสิทธิภาพการใส่ประโยชน์จากโภชนาในอาหารเลวลงด้วย

**ตารางที่ 5** แสดงสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง

| ระยะ  | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3 | สูตรที่ 4 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>อัตราการไข่ (เปอร์เซ็นต์)</b>                          |           |           |           |           |
| ระยะที่ 0-4 สัปดาห์                                       | 61.53     | 57.14     | 51.56     | 44.33     |
| ระยะที่ 4-8 สัปดาห์                                       | 67.26     | 59.53     | 55.65     | 53.85     |
| ระยะที่ 0-8 สัปดาห์                                       | 64.40     | 60.12     | 53.35     | 53.86     |
| ระยะที่ 8-10 สัปดาห์                                      | 63.68     | 49.38     | 58.34     | 45.44     |
| ระยะที่ 0-10 สัปดาห์                                      | 64.36     | 56.55     | 54.52     | 48.32     |
| <b>ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)</b>                   |           |           |           |           |
| ระยะที่ 0-4 สัปดาห์                                       | 116.06    | 115.28    | 118.63    | 113.67    |
| ระยะที่ 4-8 สัปดาห์                                       | 125.83    | 120.83    | 123.02    | 118.08    |
| ระยะที่ 0-8 สัปดาห์                                       | 120.89    | 118.06    | 121.89    | 119.51    |
| ระยะที่ 8-10 สัปดาห์                                      | 114.29    | 113.68    | 129.17    | 136.91    |
| ระยะที่ 0-10 สัปดาห์                                      | 119.68    | 117.18    | 122.29    | 120.53    |
| <b>ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่อไข่ 12 ฟอง (กิโลกรัม)</b> |           |           |           |           |
| ระยะที่ 0-4 สัปดาห์                                       | 2.28      | 2.53      | 2.93      | 3.36      |
| ระยะที่ 4-8 สัปดาห์                                       | 2.10      | 2.38      | 2.70      | 2.79      |
| ระยะที่ 0-8 สัปดาห์                                       | 2.32      | 2.38      | 3.23      | 2.76      |
| ระยะที่ 8-10 สัปดาห์                                      | 2.18      | 3.05      | 2.90      | 3.08      |
| ระยะที่ 0-10 สัปดาห์                                      | 2.24      | 2.57      | 2.83      | 3.10      |

**ผลต่อคุณภาพของไข่**

1. **น้ำหนักไข่** จากการศึกษาได้ผลการทดลองดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.73, 62.66, 59.68 และ 58.39 กรัม ตามลำดับ

ระยะ 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.66, 61.65, 59.99 และ 60.06 กรัม ตามลำดับ

ระยะ 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.72, 62.55, 61.48 และ 59.36 กรัม ตามลำดับ

ระยะ 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.13, 62.46, 59.62 และ 58.05 กรัม ตามลำดับ

ระยะ 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.37, 61.98, 58.58 และ 57.06 กรัม ตามลำดับ

## 2. คุณภาพของไข่ขาว

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารเอกสทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว เท่ากับ 75.86, 82.76, 81.40 และ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 79.74 ทامل่ากัม

ระยะทดลองที่ 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลอง สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว เท่ากับ 78.51, 84.06, 82.72 และ 83.46 ทامل่ากัม

ระยะทดลองที่ 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว เท่ากับ 77.06, 83.62, 82.72 และ 81.68 ทامل่ากัม

ระยะทดลองที่ 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว เท่ากับ 81.15, 82.30, 82.77 และ 85.58 ทامل่ากัม

ระยะทดลองที่ 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว เท่ากับ 78.54, 83.16, 82.30 และ 82.39 ทامل่ากัม

3. สีของไข่แดง

ระยะทดลองที่ 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีไข่แดง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีสีไข่แดง เท่ากับ 8.37, 9.18, 8.72 และ 8.70 ทامل่ากัม

ระยะทดลองที่ 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีของไข่แดง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร

มีสีไขแคง เท่ากับ 10.43, 10.51, 10.18 และ 10.22 ตามลำดับ

ระยะทดลองที่ 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีของไขแคง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีไขแคง เท่ากับ 9.40, 9.87, 9.93 และ 9.62 ตามลำดับ

ระยะทดลองที่ 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีของไขแคง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีไขแคง เท่ากับ 11.7, 10.90, 10.57 และ 10.70 ตามลำดับ

ระยะทดลองที่ 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีของไขแคง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสีไขแคง เท่ากับ 9.86, 10.05, 9.72 และ 9.71 ตามลำดับ

#### 4. ความหนาเปลือกไข่

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ เท่ากับ 0.31, 0.28, 0.29 และ 0.29 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ เท่ากับ 0.29, 0.29, 0.29 และ 0.28 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-8 ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่ เท่ากับ 0.30, 0.28, 0.29 และ 0.29 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่ เท่ากับ 0.26, 0.27, 0.28 และ 0.27 มิลลิเมตร ตาม

ลำคัม

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, และ 4 มีความหนาเปลือกไข่ เท่ากับ 0.29, 0.29, 0.29 และ 0.28 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากผลการทดลอง ตลอดระยะทดลอง 10 สัปดาห์ คุณภาพของไข่จากไก่ไข่ที่กินอาหารทดลองที่ผสมลกระต่ายหนึ่งทดแทนรำละเอียด ให้คุณภาพไข่ดีกว่าอาหารสูตรที่ 1 (สูตรเปรียบเทียบกับ) โดยมีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยที่ปริมาณอาหารที่กินของไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรลกระต่ายหนึ่งทดแทนรำละเอียด มีแนวโน้มในการกินอาหารมากกว่าที่ได้รับอาหาร สูตรที่ 1 แต่เมื่ออัตราการไข่ที่ลดลงและมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เบลอลง ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ไก่ไข่สามารถใช้อาหารที่กินเข้าไปสร้างผลผลิตในลักษณะที่ให้ไข่ฟองให้ดีขึ้น

คุณภาพไข่ขาวจากการทดลอง ตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า การให้ขมลกระต่ายหนึ่งสูตรอาหาร มีแนวโน้มของคุณภาพไข่ขาวดีกว่าสูตรเปรียบเทียบกับ ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญของไข่ขาวคือ โปรตีน การให้ขมลกระต่ายก่อนผสมในสูตรอาหาร อาจสามารถสลายโครงสร้างของโปรตีนบางชนิดได้ ไก่ไข่จึงได้ประโยชน์จากโปรตีนได้มากขึ้น จึงทำให้คุณภาพไข่ขาวดีขึ้น

สีไข่แดง ตลอดระยะเวลาการทดลอง 10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารผสมลกระต่ายหนึ่งทดแทนรำละเอียด จะให้สีไข่แดงค่อนกว่าไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรเปรียบเทียบกับ ทั้งนี้เนื่องจากมาจากการใช้ความร้อนในขมลกระต่ายมีเมลาโนพิกเมนต์ Xanthophyll ที่อยู่ในหลอดที่พบว่ามีมากในขมลกระต่ายถูกความร้อนทำลายไป ทำให้ขมลกระต่ายที่นำไปนี้ไม่ช่วยเพิ่มสีในไข่แดงของไก่ทดลอง

ความหนาของเปลือกไข่ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่าการให้ขมลกระต่ายหนึ่งทดแทนรำละเอียด ไม่มีผลต่อความหนาเปลือกไข่ เนื่องจากโภชนาการในอาหารทดลองทุกสูตรมีระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่สมดุลกัน ไก่ไข่สามารถได้ประโยชน์จากแคลเซียมและฟอสฟอรัสในขมลกระต่ายหนึ่งได้ใกล้เคียงกับรำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนค่าอาหารจากการวิจัยลดกระทายนึ่งทดแทนรำละเอียด ซึ่งมีผลให้ผลผลิตไข่ลดต่ำลง และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เลวลงด้วย ถึงแม้ว่าต้นทุนค่าอาหารของสูตรอาหารผสมลดกระทายนึ่งจะต่ำกว่าก็ตาม แต่ทั้งสองผลให้ผลทดแทนที่ได้ต่ำลงไปด้วย ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 แสดงคุณภาพไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร

| ระยะ                         | สูตรที่ 1          | สูตรที่ 2           | สูตรที่ 3           | สูตรที่ 4           |
|------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)</b> |                    |                     |                     |                     |
| ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์        | 58.73              | 62.66               | 59.68               | 58.39               |
| ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์        | 58.66              | 62.65               | 59.99               | 60.06               |
| ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์        | 58.72              | 62.85               | 81.08               | 59.36               |
| ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์       | 58.13              | 62.46               | 59.62               | 58.05               |
| ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์       | 58.37              | 61.98               | 58.58               | 57.06               |
| <b>คุณภาพไข่ขาว</b>          |                    |                     |                     |                     |
| ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์        | 78.86 <sup>ก</sup> | 82.76 <sup>กข</sup> | 81.40 <sup>กข</sup> | 79.74 <sup>ข</sup>  |
| ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์        | 78.51              | 84.06               | 82.72               | 83.46               |
| ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์        | 77.60              | 83.62               | 82.72               | 81.68               |
| ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์       | 81.15              | 82.30               | 82.77               | 85.58               |
| ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์       | 78.54              | 83.16               | 82.30               | 82.39               |
| <b>สีของไข่แดง</b>           |                    |                     |                     |                     |
| ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์        | 8.37               | 9.13                | 8.72                | 8.70                |
| ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์        | 10.43              | 10.51               | 10.18               | 10.22               |
| ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์        | 9.40               | 9.87                | 9.93                | 9.62                |
| ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์       | 11.7 <sup>ง</sup>  | 10.90 <sup>ขค</sup> | 10.57 <sup>ก</sup>  | 10.70 <sup>ขค</sup> |
| ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์       | 9.86               | 10.05               | 9.72                | 9.71                |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| ระยะ                         | สูตรที่ 1 | สูตรที่ 2 | สูตรที่ 3 | สูตรที่ 4 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ความหนาเปลือกไข่ (มิลลิเมตร) |           |           |           |           |
| ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์        | 0.31      | 0.28      | 0.29      | 0.29      |
| ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์        | 0.29      | 0.29      | 0.29      | 0.28      |
| ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์        | 0.30      | 0.28      | 0.29      | 0.29      |
| ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์       | 0.26      | 0.27      | 0.28      | 0.27      |
| ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์       | 0.29      | 0.28      | 0.29      | 0.28      |

1/ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในแถวเดียวกันที่กำกับด้วยอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้อัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของมหาวิทยาลัยทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง**

ตารางที่ 7 ต้นทุนค่าอาหารและผลตอบแทนในการเลี้ยงไก่ไข่ที่ใช้อาหารเปรียบเทียบ ค่าอาหารผสมที่มีมูลกระทายนึ่งทดแทนรำละเอียด ในระดับต่าง ๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองรวม 10 สัปดาห์

| ข้อมูลที่ทดสอบ                                      | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|---|------------|------------|------------|------------|
| จำนวนไข่ต่อตัว (ฟอง)                                | 45.25      | 39.58      | 38.17      | 33.83      |
| ปริมาณอาหารที่กินต่อตัว (กิโลกรัม)                  | 8.43       | 8.25       | 8.56       | 8.45       |
| ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง (กิโลกรัม) | 2.24       | 2.57       | 2.83       | 3.10       |
| ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)                          | 3.92       | 3.65       | 3.37       | 3.08       |
| ต้นทุนค่าอาหารต่อไข่ 12 ฟอง <sup>1/</sup> (บาท)     | 8.78       | 9.38       | 9.54       | 9.55       |
| ราคาไข่ 12 ฟอง (บาท)                                | 15.60      | 15.60      | 15.60      | 15.60      |
| ผลตอบแทนต่อไข่ 12 ฟอง (บาท) <sup>2/</sup>           | 6.82       | 6.22       | 6.06       | 6.05       |

<sup>1/</sup> คำนวณจากประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง × ราคาอาหารออกกิโลกรัม

<sup>2/</sup> ผลตอบแทนคิดเฉพาะหักค่าอาหาร โดยคำนวณจากราคาไข่ - ต้นทุนค่าอาหารต่อไข่ 12 ฟอง

## สรุป

จากการทดลองใช้อาหารผสมลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียดเลี้ยงไก่ไข่ ที่ระดับ 0, 33, 66, 100 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาการไข่มลกระคายหนึ่งในการเลี้ยงไก่ไข่ ปรากฏว่า

1. การไข่มลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารที่ระดับต่าง ๆ กัน มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตไข่ลดลงและไก่ไข่ที่ทดลองมีปริมาณการกินอาหารต่อวันสูงขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ลดลง
2. การไข่มลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียด มีผลกระทบต่อลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของคุณภาพไข่ โดยมีแนวโน้มว่าการไข่มลกระคายหนึ่ง ที่ระดับ 33 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้น้ำหนักไข่และคุณภาพไข่ต่ำกว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบ
3. การไข่มลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียด ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพไข่ในลักษณะของความหนาเปลือกไข่และสีไข่แดง
4. การไข่มลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียด ตลอดระยะเวลาการทดลองไม่พบการคายนของไข่ ซึ่งการไข่มลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียดในระยะสั้น จะไม่มีผลต่ออัตราการคายน
5. การไข่มลกระคายหนึ่งทดแทนรำละเอียด มีผลทำให้ราคาอาหารต่อกิโลกรัมถูกกว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบ แต่เนื่องจากประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง และต้นทุนการกินอาหารเพื่อผลิตไข่ 12 ฟองของไก่ที่ได้รับอาหารผสมลกระคายสูงกว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบ ผลตอบแทนที่คิดเฉพาะหักค่าอาหารของสูตรเปรียบเทียบให้ผลมากกว่าสูตรอาหารที่ผสมลกระคาย

## เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักขณา. 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย สำนักพิมพ์ไทยวัฒนา-พานิช, กรุงเทพฯ. 468 น.
- ชาญชัย อุ่นพันธ์. 2522. การนำมูลไก่มาใช้เลี้ยงสัตว์. เพื่อนไก่. 30(329): 16-19.
- ช.ณ. คานชัย. 2521. การนำมูลไก่มาเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์. เพื่อนไก่. 29(317): 27-31.
- คำวง พุกเกษมาศ. 2527. แมกที่เรียทางสัตว์แพทย์. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 219 น.
- ทรงศักดิ์ คันพิพัฒน์. 2528. การผสมพันธุ์และปรับปรุงการผลิตสัตว์เมืองร้อน โครงการตำรา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 318 น.
- นรสีห์ ตระกูลช่าง. 2518. ผลของการใช้มูลไก่แห้งหมักเวียนเลี้ยงไก่, น. 17-20. ในรายงานการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์และชีววิทยาแห่งชาติ ครั้งที่ 2, 10 เมษายน 2518, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นรินทร์ ทองวิทยา. 2521. คุณค่าทางอาหารของมูลไก่. เกษตรแม่ใจ. (214): 15-21.
- ปฐม เลาหะเกษกร. 2529. การเลี้ยงสัตว์ปีก. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 350 น.
- วงเดือน ใกล้เคียง. 2529. การศึกษาการใช้มูลกระต่ายเป็นอาหารไก่กระตาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วิเศษสุด นพจรรย์ศรี. 2531. ผลการใช้มูลกระต่ายแห้งต่อคุณภาพซากของไก่กระตาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ศรีสกุล วรจันทร์. 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. โครงการตำราคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

- ลาถกระบัง, กรุงเทพฯ. 399 น.
- สมใจ ประเทศ. 2531. การปรับปรุงการไข้มูลกระต่ายแห้งเป็นอาหารไก่กระทง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สุชีพ สุขสุแพทย์ และ ทรงศักดิ์ ทัมพิพันธ์. 2530. การไข้มูลกระต่ายแห้งเป็นอาหารไก่กระทง. รายงานวิจัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สาโรช คำเจริญ. 2529. การไข้มูลไก่เป็นอาหารสัตว์. ข่าวสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีที่ 27 ฉบับที่ 291 ประจำเดือน กันยายน.
- จักรวา ชันใจเล็ก. 2530. การศึกษาการไข้มูลกระต่ายแห้งเป็นอาหารไก่ไข้. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อุทัย พิสมท. 2517. การไข้มูลไก่ไข้โดยแม่ไก่และไก่เล็ก. รายงานการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัยอาหารสัตว์ปีก 2518-2524.
- อุทัย มัชฌมาน และ นิคย์ ถาวรกันต์. 2528. การเลี้ยงไก่ฉบับสมบูรณ์. นิตยสารเพื่อนไก่ ปีที่ 36 ฉบับที่ 407 ประจำเดือน ตุลาคม.
- Bolton W. and R. Blair. 1973. Metabolism Poultry Nutrition P. 16-17.
- Blake, J.P. and L.W. Potler. 1987. Nitrogen energy and weight loss associated with drying. J. Animal Sci. 37: 220-225.
- Fegal, C.J., C.C. Seppard and M.A. Dorin. 1972. The effect of continous recycling and storage on nutrient qenality of dehydrate ponltry waste. (DPW.). PROC. Cornell Agric. Waste Mgmt. Corf. Syracuse, Ny, P. 295-300.
- Hammond, J.C. 1944. Dried cow manure and dried rumen as a partial substitute for alfalfa meal. Poultry Sci. 23: 471-476.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Lipstein, B. and S. Bornstein. 1971. Value of dried Cattle Manure as a feedstuff for broiler chicks *Israel J. Agr. Res.* 21 : 163-171.
- Mullar, Z. 1980. *Feed Animal Waste : Stage of Knowledge* FAO Animal Production and Health Paper No. 18, FAO. ROME.
- Smith, L.W. 1970. In vitro digestibility of chemically treated feces. *J. Animal Sci.* 31 : 1205-1209.
- Smith, L.W. 1976. The nutritional potential of recycled waste, PP. In Proc. Tech. Consult on new feed resources FAO. Rome.
- Turner, C.W. 1947. Dried lactating cow manure in the ration of growing chickens. *Poultry Sci.* 26 : 143-149.
- Williamson, It. and C.L. Erenderson. 1985. Feasibility of Utilization of rabbit excute as a corn replace in commercial broiler ration. *Poultry Sci.* 14 : 45.
- Wooden, GR. and J.W. Alages. 1976. Dried broiler litter for finishing steers. *J. Animal Sci.* 43 : 338.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของมูลกระทายหนึ่งที่ใช้ในการทดลอง

| ส่วนประกอบโภชนะ     | เปอร์เซนต์โภชนะมูลกระทาย |
|---------------------|--------------------------|
| โปรตีน              | 13.85                    |
| ไขมัน               | 2.31                     |
| เยื่อใย             | 28.30                    |
| เถ้า                | 17.33                    |
| ความชื้น            | 8.01                     |
| แคลเซียม            | 2.07                     |
| ฟอสฟอรัส            | 1.31                     |
| ไนโตรเจนฟรีแอกเทอร์ | 25.65                    |

การคำนวณพลังงานใช้ประโยชน์ (Bolton และ Blair, 1973)

$$\text{Kcal/Kg} = 40.81 (0.87 \times \text{crude protien} + 0.87 \times 2.25 \times \text{oil} + \text{available carbohydrate} + K)$$

$$K = \text{ค่าคงที่ ที่มีค่าเท่ากับ 2.5}$$

$$= 40.81 (0.87 \times 13.85 + 0.87 \times 2.25 \times 2.31 + 25.65 + 2.5)$$

$$\text{พลังงานใช้ประโยชน์} = 1795.60 \text{ กิโลแคลอรี/กิโลกรัม}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางแนบที่ 2 แสดงส่วนประกอบของกรทอะมิโนในเมล็ดกระทายแห่ง<sup>1/</sup>**

| ชนิดของกรทอะมิโน<br>(%) | ระดับโภชนาณเมล็ดกระทายแห่ง <sup>1/</sup> |
|-------------------------|--|
| อาร์คีนิน               | 0.33                                     |
| ไกลซีน-เซอรลีน          | 1.09                                     |
| ฮีสทิดีน                | -  |
| ไอโซลิวซีน              | -  |
| ลูซีน                   | 0.68                                     |
| ไลซีน                   | 0.42                                     |
| เมทไรโอนีน              | 0.18                                     |
| เมทไรโอนีนและฮีสทิดีน   | 0.46                                     |
| ฟีนิลอะลานีน            | 0.41                                     |
| ทรีโอนีน                | 0.46                                     |
| ทริฟโตเฟน               | -  |
| วาเลีน                  | 0.62                                     |

<sup>1/</sup>วิเคราะห์โดย บริษัท อายีโนะโมะโตะ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการใช้ (เปอร์เซ็นต์) ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |         | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |         | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |        | ระยะ 8-10สัปดาห์ |         | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |         |
|-----------|----|------------------|---------|------------------|---------|------------------|--------|------------------|---------|-------------------|---------|
|           |    | MS               | F       | MS               | F       | MS               | F      | MS               | F       | MS                | F       |
| Treatment | 3  | 165.538          | 1.69513 | 106.236          | 0.85285 | 84.2031          | 1.5949 | 207.248          | 1.06659 | 129.629           | 1.46651 |
| Error     | 8  | 97.6548          |         | 124.566          |         | 52.7954          |        | 194.122          |         | 98.3931           |         |
| CV %      |    | 18.4229          |         | 18.893           |         | 12.5423          |        | 25.7018          |         | 16.8156           |         |

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน) ของไก่ไข่ที่ทำการเลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |                      | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |                      | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |                      | ระยะ 8-10 สัปดาห์ |                     | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |                      |
|-----------|----|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
|           |    | MS               | F                    | MS               | F                    | MS               | F                    | MS                | F                   | MS                | F                    |
| Treatment | 3  | 12.8073          | 1.3209 <sup>NS</sup> | 27.245           | 1.3164 <sup>NS</sup> | 8.3594           | 0.4572 <sup>NS</sup> | 393.292           | 2.641 <sup>NS</sup> | 13.5938           | 1.6909 <sup>NS</sup> |
| Error     | 8  | 9.6953           |                      | 20.6973          |                      | 18.2832          |                      | 146.719           |                     | 8.0391            |                      |
| CV %      |    | 2.68633          |                      | 3.7253           |                      | 3.561            |                      | 9.80697           |                     | 2.3644            |                      |

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารคอกไข่ 12 ฟอง ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ  
ตลอดระยะเวลาทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |         | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |         | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |          | ระยะ 8-10 สัปดาห์ |         | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |         |
|-----------|----|------------------|---------|------------------|---------|------------------|----------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|           |    | MS               | F       | MS               | F       | MS               | F        | MS                | F       | MS                | F       |
| Treatment | 3  | 0.672577         | 1.44478 | 0.29965          | 1.04577 | 0.670219         | 0.957981 | 0.534543          | 2.88317 | 0.400513          | 1.49409 |
| Error     | 8  | 0.465523         |         | 0.286673         |         | 0.699617         |          | 0.185401          |         | 0.268065          |         |
| CV %      |    | 24.5797          |         | 21.4884          |         | 29.3648          |          | 16.1066           |         | 19.2915           |         |

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางเขตที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม) ของไก่ไข่ที่ทำการเลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df     | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |                       | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |                       | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |                       | ระยะ 8-10 สัปดาห์ |                        | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |                       |
|-----------|--------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
|           |        | MS               | F                     | MS               | F                     | MS               | F                     | MS                | F                      | MS                | F                     |
| Treatment | 3      | 14.3906          | 1.45519 <sup>NS</sup> | 10.8541          | 2.15868 <sup>NS</sup> | 7.02474          | 0.73559 <sup>NS</sup> | 4.28125           | 0.569573 <sup>NS</sup> | 11.0156           | 1.61316 <sup>NS</sup> |
| Error     | 8      | 9.88916          |                       | 5.02393          |                       | 9.54981          |                       | 7.5166            |                        | 6.82861           |                       |
| CV %      | 5.2779 |                  |                       | 3.74125          |                       | 5.08708          |                       | 4.56098           |                        | 4.37447           |                       |

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพไข่ขาว (Hange Unit) ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |           | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |           | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |         | ระยะ 8-10 สัปดาห์ |          | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |           |
|-----------|----|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|---------|-------------------|----------|-------------------|-----------|
|           |    | MS               | F         | MS               | F         | MS               | F       | MS                | F        | MS                | F         |
| Treatment | 3  | 26.724           | 7.27995 * | 18.9167          | 1.9441 NS | 21.151           | 3.46 NS | 10.6094           | 0.584 NS | 12.9219           | 2.2650 NS |
| Error     | 8  | 3.6709           |           | 9.7305           |           | 6.1123           |         | 18.1689           |          | 5.7051            |           |
| CV %      |    | 2.397            |           | 3.7955           |           | 3.037            |         | 5.1388            |          | 2.9272            |           |

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคุณภาพไข่ขาว (Hange Unit) ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ

|                  | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>1</sub> |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ระยะ 0-4 สัปดาห์ | 82.76          | 81.40          | 79.74          | 75.86          |

หมายเหตุ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.5$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 8** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีไข่แดง ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |              | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |               | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |              | ระยะ 8-10 สัปดาห์ |             | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |             |
|-----------|----|------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
|           |    | MS               | F            | MS               | F             | MS               | F            | MS                | F           | MS                | F           |
| Treatment | 3  | 0.32693          | NS<br>3.5411 | 0.7674           | NS<br>1.49995 | 0.17615          | NS<br>1.1986 | 0.77291           | *<br>5.0522 | 0.0765            | NS<br>1.646 |
| Error     | 8  | 0.09232          |              | 0.51163          |               | 0.14696          |              | 0.15299           |             | 0.0465            |             |
| CV %      |    | 3.4752           |              | 2.188            |               | 3.9497           |              | 3.5663            |             | 2.1921            |             |

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสีของไข่แดงจากไก่ไข่ ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ

|                   | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>3</sub> |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ระยะ 8-10 สัปดาห์ | 11.72          | 10.90          | 10.70          | 10.53          |

**หมายเหตุ** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขอบบนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาเปลือกไข่ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์

| SOV.      | df | ระยะ 0-4 สัปดาห์ |                  | ระยะ 4-8 สัปดาห์ |                  | ระยะ 0-8 สัปดาห์ |                  | ระยะ 8-10 สัปดาห์ |                  | ระยะ 0-10 สัปดาห์ |                  |
|-----------|----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
|           |    | MS               | F                | MS               | F                | MS               | F                | MS                | F                | MS                | F                |
| Treatment | 3  | 2.3969           | 1.95021          | 3.258            | 0.687            | 1.958            | 2.939            | 1.487             | 1.23531          | 5.3545            | 0.6867           |
| Error     | 8  | 1.22905          | 10 <sup>-4</sup> | 4.741            | 10 <sup>-5</sup> | 6.6638           | 10 <sup>-5</sup> | 1.204             | 10 <sup>-4</sup> | 7.7978            | 10 <sup>-5</sup> |
| CV %      |    | 3.78693          |                  | 2.395            |                  | 3.00671          |                  | 3.78589           |                  | 3.08041           |                  |

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

