



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์

เรื่อง

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

โดย

นางสาวสุนันทา ม่วงศรี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(นายทรงศักดิ์ ตันวิฑฒน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์

วันที่...26...เดือน...พ.ย...พ.ศ. 2532

13650

26 พ.ย. 2532

ร.พ.
ศษ๖1ก
2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โรงเรียนสัตวศาสตร์ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บัญชาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่

Utilization of Rabbit Manure as Rice-Bran

Substitution in Layer Rations



T100713



นางสาวสุนันทา ม่วงศรี

ป/พ.
ศ 861 ก
2531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 100713

ณ.เดือนปี..... 21 JUN 2003

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการ เกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่

Utilization of Rabbit Manure as Rice-Bran

Substitution in Layer Rations

การศึกษากการใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่ โดยใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดเป็นส่วนผสมในสูตรอาหาร 4 ระดับ นำไปเลี้ยงไก่ไข่พันธุ์เซฟเวอร์สคาร์คอด 579 จักแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design แบ่งกลุ่มทดลอง ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารเปรียบเทียบ (ข้าวโพก, รำละเอียด, หัวอาหารไก่ไข่) กลุ่มที่ 2 ใช้อาหารที่มีมูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในระดับ 33 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ กลุ่มที่ 3 ใช้อาหารที่มีมูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในระดับ 66 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ กลุ่มที่ 4 ใช้อาหารที่มีมูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ แต่ละกลุ่มมี 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไก่ไข่ 4 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าผลผลิตไข่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง, ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน, อัตราการเปลี่ยนไข่เป็นอาหาร 12 ฟอง, คุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) , ความหนาของเปลือกไข่ แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ สีไข่แดง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กล่าวคือ กลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้อัตราการไข่เฉลี่ยเท่ากับ 68.26, 62.97, 54.16 และ 49.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง มีค่าเท่ากับ 58.90, 61.01, 57.55 และ 65.58 กรัมต่อฟอง ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน มีค่าเท่ากับ 120.47, 124.66, 122.73 และ 124.87 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ อัตราการเปลี่ยนอาหารอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง มีค่าเท่ากับ 2.24, 2.39, 2.11 และ 3.06 กิโลกรัม ตามลำดับ คุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) มีค่าเท่ากับ 78.09, 82.36, 82.13 และ 83.83 ตามลำดับ ความหนาของเปลือกไข่ มีค่าเท่ากับ 0.290, 0.293, 0.293 และ 0.306 มิลลิเมตร ตามลำดับ สีไข่แดง ปรากฏว่า ไข่ไก่ทุกกลุ่มการทดลองให้สีไข่แดงที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.79 ,10.03 และ 11.10 ตามลำดับ มีผลทำให้ค่าใช้จ่ายที่มีสี่แคงชั้นโดย กลุ่มที่ 4
ให้สี่แคงสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3,1 และ 2 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การศึกษาการใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่นี้ สำเร็จได้
ด้วยความช่วยเหลือของ อาจารย์รณชัย สิทธิไกรพงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยี
การผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำในการดำเนินการ
ทดลอง ตลอดจนตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างสูง
และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการ
การผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ
บัง ที่ให้ความสะดวก ตลอดจนคำแนะนำในการวิเคราะห์อาหารสัตว์ทดลอง ตลอดจนเพื่อนๆ
ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือทำให้งานทดลองครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

นางสาวสุนันทา ม่วงศรี
25 มีนาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลองและวิจารณ์	13
สรุป	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าอาหารของมูลสัตว์	4
2	ส่วนประกอบและโภชนะในสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ไข่ใน ระยะทดลอง	8
3	ระดับโภชนะต่างๆ ของหัวอาหารไก่ไข่	9
4	ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของตัวอย่างมูลกระดูก แห้งที่ใช้ในการทดลอง	13
5	ส่วนประกอบกรดอะมิโนในมูลกระดูกแห้งบดละเอียด	14
6	ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ที่ใช้ในการทดลอง	15
7	แสดงสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ที่เลี้ยงด้วยอาหาร ทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง	23
8	แสดงคุณภาพของไข่ไก่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง	24
9	ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนในการเลี้ยงไก่ไข่ ที่ใช้อาหาร เปรียบเทียบ และอาหารที่มีมูลค่าเป็นส่วนผสมทดแทน รำละเอียดในระบิต่างๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์	25
ตารางผนวกที่		
1	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตไข่ (เปอร์เซ็นต์) ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์	33
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอาหารที่กินต่อตัว ต่อวันของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนก (ต่อ)

การวางแผนกที่	หน้า
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นไข่ 12 ฟอง ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตร ต่างๆ ในระยะเวลาการทดลอง 0-10 สัปดาห์	36
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักไข่เฉลี่ย(กรัม) ของไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะ ทดลอง 0-10 สัปดาห์	37
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพไข่ขาว (Haugh unit) ในไข่ไก่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์	39
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาเปลือก ไข่ ในไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์	41
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีไข่แดงของไข่ไก่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ	42

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

คำนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงไก่ไข่ในประเทศไทยได้ขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวาง และเป็นที่ยอมรับกันว่า การผลิตไข่ไก่ ต้นทุนการผลิตประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าอาหาร ซึ่งเป็นต้นทุนที่สูง โดยเฉพาะในแต่ละปีที่ผ่านมา ราคาอาหารของไก่ไข่ มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ถ้าหากผู้เลี้ยงสามารถลดต้นทุนค่าอาหารส่วนนี้ลงได้จะช่วยประหยัดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไข่ และนั่นหมายถึงผลกำไรของผู้เลี้ยงย่อมจะสูงขึ้นด้วย การลดต้นทุนอาจกระทำได้โดย การปรับปรุงส่วนผสมของอาหาร ในปัจจุบันได้มีผู้ทดลอง นำผลพลอยได้จากฟาร์ม คือ มูลสัตว์ชนิดต่างๆ นำมาเลี้ยงสัตว์ โดยผ่านกรรมวิธีทำให้เหมาะสม เช่น นำมาเติมสารเคมี การตากแห้ง และบดให้ละเอียด หรือหาวิธีอื่นๆ และนำมาใช้ทดแทนส่วนประกอบอื่นๆ ในสูตรอาหาร ซึ่งก็พบว่าสามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ และไม่กระทบต่อผลผลิตไข่ถ้านำมาใช้ในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้ผู้เลี้ยงสามารถใช้ประโยชน์จากสัตว์เลี้ยงได้เต็มที่ ในการทดลองครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการใช้มูลกระต่ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับต่างๆ กัน โดยไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และคุณภาพของไข่ไก่ รวมทั้งสามารถลดต้นทุนการผลิตค่าอาหารได้มากที่สุด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการใช้มูลกระต่ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับแตกต่างกัน 4 ระดับ ต่อสมรรถภาพการผลิต และลักษณะทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ดังนี้ อัตราการใช้ น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง คุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดง

การตรวจเอกสาร

ส่วนประกอบของมูลสัตว์มีความแตกต่างกันมากระหว่างสัตว์แต่ละชนิดซึ่งความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของสัตว์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ ประกอบกับการให้อาหารที่แตกต่างกัน ซึ่งระดับความแตกต่างของระดับโปรตีนจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความชื้นของมูล อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุรองพื้น ซึ่งทำให้คุณค่าอาหารของมูลสัตว์แตกต่างกันออกไป ในการนำมูลสัตว์มาใช้ผสมในสูตรอาหารเลี้ยงสัตว์ จะต้องมีการตากให้แห้ง และนำมาบดให้ละเอียด เพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรอาหาร และการฆ่าเชื้อโรคที่ติดมากับมูลสัตว์ Wooden และ Algeo (1976) และ ช.ณ. คำนชัย (2526) รายงานว่า ก่อนนำมูลมาใช้เลี้ยงสัตว์ ควรบดให้ละเอียดและยกกระดุมพลังงานก่อนนำไปผสมกับส่วนผสมอื่น มูลสัตว์ที่ใช้ควรเป็นมูลที่ใหม่เพราะถ้าเก็บไว้นานจะทำให้โภชนะในมูลสูญเสียไป ซึ่ง Muller (1977) ได้ทำการทดลองใช้มูลสัตว์ที่เก็บไว้ระยะเวลาต่างกัน พบว่า การเก็บไว้นานจะทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนและอินทรีย์สารลดลง แต่ปริมาณของเถ้าจะเพิ่มขึ้น

การนำมูลมาเลี้ยงไก่ไข่

Flegan และ Zind (1970) รายงานว่า การใช้อาหารที่มีมูลไก่แห้งเป็นอาหารไก่ไข่ถ้าใช้ในระดัสูง ควรเสริมแคลเซียมและฟอสฟอรัสให้เพียงพอต่อความต้องการ (แคลเซียม 85 % ฟอสฟอรัส 78 % ที่ระดับมูลไก่แห้ง 20 %) และการใช้มูลไก่แห้งมาเลี้ยงไก่ไข่ Flegan และคณะ (1972) ได้รายงานว่าการนำมูลไก่แห้งมาเลี้ยงไก่ไข่ในอัตรา 12.5 เปอร์เซ็นต์ และ 25 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมูลไก่พวกนี้กลับมาเลี้ยงไก่ชุดเดิมอีก 31 ครั้ง ปรากฏว่าการใช้มูลไก่ทั้ง 2 ระดับ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพ กลิ่น รสชาติของไข่ และคุณภาพของเนื้อแม่ไก่ แต่โปรตีนในมูลไก่นั้นไก่ไข่สามารถใช้ประโยชน์ได้น้อย และมีการสะสมของวัตถุย่อยไม่ได้ในมูลเพิ่มมากขึ้น

การนำมูลไก่มาเลี้ยงไก่วง

Wolford (1975) ได้ทดลองใช้มูลไก่ไข่เป็นอาหารไก่วงที่เลี้ยงในกรงที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ จนตลอดระยะเวลาการสืบพันธุ์ พบว่ามีความแตกต่างกันในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไข่ ระบบสืบพันธุ์ ผลผลิตไข่ และคุณภาพของไข่ที่ได้มีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องจากการใช้มูลไก่แห้งเป็นส่วนประกอบในอาหาร

Fadika และคณะ (1975) ได้ศึกษามลภาวะการใช้มูลไก่แห้งเป็นอาหารไก่วง ในระยะออกไข่ พบว่า สามารถใช้ได้ก็โดยไม่มีปัญหา ซึ่งอัตราการไข่ที่แนะนำคือ ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ต้องระวังเกี่ยวกับความสมดุลของพลังงาน และแร่ธาตุ (แคลเซียม ฟอสฟอรัส)

การใช้มูลโคแห้งเลี้ยงไก่

Muller (1980) ได้รายงานผลการใช้มูลโคแห้ง เลี้ยงไก่ประเภทต่างๆ พบว่าไก่กระตังใช้มูลโคได้น้อยที่สุด การเลี้ยงไก่กระตังแบบปราณีตอาจใช้โคถึง 5-10 เปอร์เซ็นต์

การใช้มูลกระท้ายเลี้ยงไก่

วงเกื่อน (2529) รายงานว่า การใช้มูลกระท้ายในการเลี้ยงไก่กระตัง สามารถใช้มูลกระท้ายในสูตรอาหาร ระยะ 0-4 สัปดาห์ ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ และระยะ 4-8 สัปดาห์ ใช้ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ อัจฉรา (2530) รายงานว่า การใช้มูลกระท้าย ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นระดับที่เหมาะสมในการใช้มูลกระท้ายในสูตรอาหารเลี้ยงไก่ไข่ วิเศษสุด (2531) รายงานว่า การใช้มูลกระท้ายไม่หนึ่งในสูตรอาหารระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ระยะ 4-8 สัปดาห์ ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพซาก และมีส่วนช่วยลดต้นทุนค่าอาหาร สมใจ (2531) รายงานว่า การปรับปรุงการใช้มูลกระท้ายแห้ง โดยการนึ่งถนอมน้ำเคือก ที่มีความชื้นบรรยากาศปกติ ในอาหารไก่กระตังระยะแรก สามารถเพิ่มระดับการใช้มูลกระท้ายแห้ง จากเดิมที่สามารถใช้ได้ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็น 10 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร และในระยะหลังสามารถเพิ่มระดับการใช้มูลกระท้ายแห้ง ซึ่งเดิมเคยใช้ได้ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร แต่จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและผลคอบแทนลดลง

การใช้มูลกระท้ายทดแทนข้าวโพกในสูตรอาหารไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

williamson และคณะ (1985) ได้ทดลองนำมูลกระท้ายแห้งมาทดแทนข้าวโพคในสูตรอาหาร 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไก่กระทงสามารถใช้น้ำมูลกระท้ายแห้งผสมในสูตรอาหารได้สูงจนถึงระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีผลต่อสมรรถภาพของไก่กระทง ซึ่งถ้าหากใช้สูงถึงระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม้ดี และมีอัตราการตายสูง

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมี และคุณค่าทางอาหารของมูลสัตว์

ชนิดของสัตว์	โปรตีน (%)	เถ้า (%)	เยื่อใย (%)	อ้างอิง
ไก่กระทง	30.0	10.1	14.6	Turner C.W., 1974
ไก่ไข่	11.6	20.1	16.2	Muller (1976)
สุกร	19.0	17.0	18.0	Pearce (1977)
โคเนื้อ	17.1	9.6	20.1	Braman (1976)
โคนม	12.6	16.0	34.9	Hammand (1944)
กระท้าย 1/	14.62	18.8	29.7	-

1/ จากการวิเคราะห์โดยวิธี Proximate Analysis ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

นอกจากนี้ในมูลสัตว์ยังประกอบด้วยแร่ธาตุที่จำเป็นอีกมาก เช่น Ca P รวมทั้งกลุ่มของวิตามิน บี วิตามินอื่นๆ และพวกสารต้นกำเนิดของวิตามิน ซึ่งพบว่ามีอยู่ในปริมาณมากกว่าที่มีอยู่ในอาหารสัตว์เสียอีก นอกจากนี้ยังพบว่ามีสารเร่งอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์ (Undertified nutritive growth factor) รวมอยู่ด้วย

(Muller และคณะ, 1986) ส่วน Lamoreur และ Schumacher (1940) พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในมูลไก่จะมีปริมาณของโรโบเซลลาวินอยู่มากกว่าในอาหารที่ไก่กินเข้าไป และเมื่อเก็บมูลไก่ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าปริมาณของโรโบเซลลาวินจะเพิ่มขึ้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และ 300 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากการสังเคราะห์ของแบคทีเรียที่มีอยู่ในมูลไก่ (Kennard และคณะ, 1948)

ปัจจัยที่มีผลต่อส่วนประกอบทางเคมี และคุณค่าทางอาหารของมูลสัตว์

คุณค่าทางอาหารของมูลสัตว์ขึ้นอยู่กับระดับของการโบไฮเดรต โครงสร้าง และสารที่ย่อยไม่ได้อื่นๆ เช่น ซิลิกาในสูตรอาหาร มูลของสัตว์ปีกมีคุณค่าทางอาหารดีกว่ามูลสัตว์เคี้ยวเอื้อง ส่วนประกอบที่มีมากที่สุดของของเสียจากสัตว์ คือ ส่วนที่มีไนโตรเจนซึ่งมีทั้งที่เป็นโปรตีน และไม่ใช้โปรตีน (Smith, 1970 Goering and Van Soest, 1970) และนอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก ดังนี้ คือ

1. ชนิดและประเภทของสัตว์
2. ความสามารถในการให้ผลผลิต การกินอาหาร การย่อย และการดูดซึม
3. การจัดการ เกี่ยวกับการให้อาหาร
4. การสูญเสียของอาหาร (โดยเฉพาะในสัตว์ปีก และสุกร)
5. ระดับการให้อาหารและส่วนประกอบของอาหาร
6. ระบบการจัดการ เกี่ยวกับของเสีย
7. ชนิดของวัสดุรองพื้น
8. ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม

การสูญเสียคุณค่าทางอาหารของมูลสัตว์

Chang และคณะ (1975) กล่าวว่า ระยะเวลาในการเก็บรักษามูลสัตว์หลังจากผ่านขบวนการเตรียมแล้ว มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีของมูลสัตว์ด้วย จากการทดลองในมูลไก่พบว่า มูลสดและมูลที่รวบรวมไว้เพื่อเป็นอาหาร หลังจากผ่านขบวนการเตรียมและเก็บรักษาไว้มีความแตกต่างกันมาก ภายใน 3 ชั่วโมง หลังจากเก็บมูลไว้ปริมาณ NH_3 ในมูลไก่จะเพิ่มขึ้นมากกว่า 6 เท่า แสดงให้เห็นว่า กรดยูริกถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำลายลงเร็วมาก เป็นผลให้การใช้ประโยชน์จากมูลไก่ใช้ลดน้อยลง พบว่า เปอร์เซนต์โปรตีน และสารอินทรีย์ลดลงเรื่อยๆ แต่เปอร์เซนต์ได้กับสูงขึ้น

การปรับปรุงการใช้มูลสัตว์

นรินทร์ (2531) และเชี่ยวชาญ (2522) กล่าวว่า การนำมูลไก่ไปเลี้ยงสัตว์ควรตากแดดเพื่อลดความชื้น และฆ่าเชื้อโรคบางชนิดก่อน Muller (1960) พบว่า ความชื้นในมูลสัตว์ ช่วยในการทำงานของแบคทีเรียในการย่อยเซลลูโลส ซึ่งทำให้การย่อยได้ของเยื่อใยมากขึ้น ศรีสกุล (2526) ได้เสนอว่า การปรับปรุงอาหารโดยใช้ความร้อนแห้ง โดยการคั่ว การอบ หรือการให้ความร้อนด้วย microwave หรือการให้ความร้อนขึ้น เช่น การนึ่งคั่วไอน้ำร้อน และการต้ม จะให้ผลคืออาหารสัตว์ คือ สามารถทำลายจุลินทรีย์ สารพิษ และสารยับยั้งการเจริญเติบโต ทำลายโครงสร้างของโปรตีน ทำให้น้ำย่อยทำงานย่อยโปรตีนได้มากขึ้น ทำให้เม็กลำไส้ หรือแบ่งแตกตัวง่ายเหมาะต่อการย่อยของน้ำย่อย ทำให้พลังงานใช้ประโยชน์สูงขึ้น และความร้อนทำให้กรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ส่วนผลเสียของการให้ความร้อนแก่อาหารสัตว์นั้นมีอยู่หลายประการ คือ ทำลายรสชาติของอาหารบางชนิด เช่น โส้ใน ถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยลง ถ้าใช้อุณหภูมิสูงกว่า 120 องศาเซลเซียส นาน 12-72 ชั่วโมง และทำลายวิตามินที่ละลายน้ำบางตัว เช่น วิตามิน บีรวม รวมทั้งมีผลทำลายวิตามินที่ละลายในไขมัน ซึ่งถูกทำลายโดยความร้อนได้ง่าย และการทำลายจะเพิ่มขึ้นถ้าหากอาหารนั้นๆ มี Polyunsaturated fat สูงเมื่อให้ความร้อนนานเกินไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. มุลกระต่าย มุลกระต่ายที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้จากการเก็บมุลกระต่าย ในคอกเลี้ยงกระต่ายของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ โดยเก็บทุกวัน นำมาเก็บเศษหญ้า ออกให้หมด ตากแดดให้แห้ง และผ่านการบดละเอียดก่อนนำมาผสมอาหาร

2. อาหารทดลอง อาหารทดลองประกอบด้วยอาหาร 4 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารเปรียบเทียบ ประกอบด้วย ข้าวโพค รำละเอียด และหัวอาหารไก่ไข่

สูตรที่ 2 อาหารผสมใช้มุลกระต่ายทดแทนรำละเอียดระดับ 33 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ

สูตรที่ 3 อาหารผสมใช้มุลกระต่ายทดแทนรำละเอียดระดับ 66 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ

สูตรที่ 4 อาหารผสมใช้มุลกระต่ายทดแทนรำละเอียดระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ

สูตรอาหารเปรียบเทียบผสมตามคำแนะนำอัตราส่วนการใช้หัวอาหารไก่ไข่ ของบริษัท อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ไทย จำกัด รำละเอียดแสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลอง แสดงในตารางที่ 2

3. สัตว์ทดลอง ไก่ไข่พันธุ์เซาท์เวสต์คาร์คอส 579 อายุ 54 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว

4. กรงทดลอง กรงค้ำสำหรับเลี้ยงไก่ไข่นอก กว้าง 7 ยาว 7 สูง เท่ากับ 16 7 16 7 16 นิ้ว มีรางน้ำบริเวณค้ำหน้ากรงคอนบน รางอาหารบริเวณค้ำหน้ากรง ค้ำข้าง.

5. อุปกรณ์ในการวัดคุณภาพไข่

5.1 เครื่องชั่งสำหรับชั่งไข่ไก่ ขนาดหนัก 5,550 กรัม

5.2 เครื่องวัดคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงส่วนประกอบ และโภชนะในสุกรอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ไข่ในระยะทดลอง

วัตถุดิบ	จำนวน (กิโลกรัม)			
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
หัวอาหาร	27.3	27.3	27.3	27.3
ข้าวโพก	45.4	45.4	45.4	45.4
รำละเอียด	27.3	18.29	9.28	-
มูลกระทาย	-	9.01	18.02	27.3
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0
ปริมาณโภชนะจากการคำนวณ				
โปรตีน (%)	15.91	16.14	16.38	16.64
พลังงานใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัมอาหาร)	2418.14	2431.56 ^{1/}	2444.98 ^{1/}	2458.79 ^{1/}
แคลเซียม (%)	3.847	4.041	4.236	4.436
ฟอสฟอรัส (%)	0.813	0.261	0.340	0.421
เยื่อใย (%)	5.276	6.967	8.662	10.406
ราคาอาหาร (บาท/กิโลกรัม)	3.92	3.65	3.37	3.08

1/ พลังงานใช้ประโยชน์ของมูลกระทายได้จากการคำนวณรายละเอียดแสดงในท้ายตารางที่ 4

5.3 พิกที สำหรับวัดความเข้มสีไข่แดง (Roche's yolk color pan)

5.4 เครื่องวัดความหนาเปลือกไข่ (Vernia caliper)

5.5 ถาด ซาคัง และแผ่นกระจก สำหรับใช้ในการวัดสีไข่แดง และคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ระดับโภชนะต่างๆ ของหัวอาหารไก่ไข่^{1/}

ชนิดโภชนะ	ปริมาณโภชนะ
โปรตีน (%)	33.0
พลังงานใช้ประโยชน์ได้	1650.0
แคลเซียม (%)	13.95
ฟอสฟอรัส	1.1 - 2.0
ไลซีน	2.2
เมทไธโอนีน/ซิสทีน	0.8 - 1.25
ทรีโอนีน	-
ทริฟโตเฟน	0.31
ไขมัน (%)	2.25 - 3.5
เยื่อใย (%)	5.0

1/ บริษัทอุตสาหกรรมอาหารไทย จำกัด

6. อุปกรณ์อื่นๆ

6.1 เครื่องชั่ง สำหรับชั่งอาหาร

6.2 กระจบ้องพลาสติกสำหรับใส่อาหาร

6.3 อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้สำหรับใช้ในการวิเคราะห์อาหารโดย

วิธี Proximate Analysis ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วย 4 Treatment (อาหารทดลอง 4 สูตร) แต่ละ Treatment มี 3 ซ้ำ (Replication) แต่ละซ้ำใช้ไก่ไข่ 4 ตัว โดยสุ่มไก่ไข่ลงเลี้ยงในกรงคับ จำนวน 24 กรง กรงละ 2 ตัว

2. วิธีการเลี้ยงดูไก่ไข่

เลี้ยงไก่ไข่บนกรงคับ กรงละ 2 ตัว มีน้ำ และอาหารทดลองให้ไก่ไข่กินตลอดเวลา โดยให้อาหารทดลองวันละ 3 ครั้ง เข้าเวลา 6.00 น. เที่ยงเวลา 12.00 น. เย็นเวลา 16.00 น. โดยไก่ไข่จะได้รับอาหารไก่ไข่ที่ยังไม่ได้ใช้อาหารทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อปรับการกินอาหารของไก่จากอาหารอีกเมื่อกมาเป็นอาหารผง เพื่อให้ไก่คุ้นเคยกับอาหารผง และปรับผลผลิตไข่เข้าสู่สภาพปกติก่อน จากนั้นจึงใช้อาหารทดลองทั้ง 4 สูตร (Treatment) คัดต่อกันเป็นเวลา 10 สัปดาห์

3. การบันทึกข้อมูลและคำนวณ

3.1 บันทึกผลผลิตไข่ทุกๆ วัน ตลอดระยะเวลาทดลอง

3.2 บันทึกสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ไก่แก่ เพอร์เซนต์ผลผลิตไข่, ปริมาณการกินอาหารต่อตัวต่อวัน, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง โดยบันทึกผลทุกวันตลอดระยะเวลาการทดลอง

เพอร์เซนต์ผลผลิตไข่ หมายถึง จำนวนไข่ที่ไก่ 100 ตัว ไข่ใน 1 วัน

การคำนวณประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง โดยคิดจาก

$$\frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดตลอดการทดลองในแต่ละซ้ำ}}{\text{จำนวนไข่ไก่ทั้งหมดในแต่ละซ้ำตลอดการทดลอง}} \times 12.$$

3.3 บันทึกคุณภาพไข่ ไก่แก่ น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง, คุณภาพไข่ขาว (Haugh unit) , ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดง โดยบันทึกทุกๆ 3 วัน คัดต่อกันใน 1 สัปดาห์ แบบสุ่มตัวอย่างจากทุกๆ กลุ่มทุกๆ ซ้ำ

3.4 บันทึกอัตราการตาย โดยคิดเป็นร้อยละของแต่ละซ้ำ จากจำนวนไก่เมื่อเริ่มคันท่าการทดลอง

4. การวิเคราะห์ทางเคมี

ทำการวิเคราะห์เบื้องต้นหาปริมาณโภชนะ (proximate analysis) ใน
มูลกระต่าย และอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์หา
ปริมาณโภชนะ ดังนี้ คือ

- 4.1 วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนทั้งหมด (Crude protein)
- 4.2 วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน (Ether extract)
- 4.3 วิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย (Crude fiber)
- 4.4 วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (Ash)
- 4.5 วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (Moisture)
- 4.6 วิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียม และฟอสฟอรัส (Calcium
and Phosphorus)
- 4.7 วิเคราะห์หาปริมาณ Nitrogen free extract

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลทั้งหมดวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of
Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Treatment ใช้วิธี Duncan's
new multiple range test ตามที่ระบุโดย จริญญา (2523)

6. สถานที่ทำการทดลอง

6.1 สถานที่เลี้ยงไก่ไข่ทดลอง ในกอกเลี้ยงไก่ไข่ฟาร์มภาควิชาเทคโนโลยี
เพื่อการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

6.2 สถานที่วิเคราะห์ทางเคมี ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ของภาค
วิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

6.3 สถานที่ตรวจคุณภาพไข่ไก่ ห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุงเทพฯ

6.4 สถานที่วิเคราะห์กรณีโน้มนำในชุดกระดาษ บริษัท อะโนโนมิโก้ จำกัด

7. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 14 กรกฎาคม 2531 และสิ้นสุดการทดลองวันที่ 21 กันยายน 2531 รวมระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ (70 วัน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ทางเคมี

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีโดยประมาณของโภชนะต่างๆ และส่วนประกอบของกรคอะมิโน ตัวอย่างมูลกระต่ายแห้งที่ใช้ในการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของตัวอย่างมูลกระต่ายแห้งที่ใช้ในการทดลอง

ส่วนประกอบโภชนะ	เปอร์เซ็นต์โภชนะ มูลกระต่าย
โปรตีน	14.62
ไขมัน	1.39
เยื่อใย	29.79
เถ้า	18.88
ความชื้น	9.67
แคลเซียม	2.28
ฟอสฟอรัส	1.42
ไนโตรเจน ฟรี แอ็กแทรก	25.65

การคำนวณพลังงานใช้ประโยชน์^{1/}

$$\text{Kcal/Kg} = 40.81(0.87\text{crude protein} + 0.87/2.25\text{oil} + \text{avirable-carbohydrate} + k)$$

K คือ ค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 2.5

ที่มา : Botton และ Blair, 1973
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานใช้ประโยชน์ของมูลกระท้ายแห้ง มีค่าเท่ากับ

$$40.81(0.87+14.62+0.87+2.25+1.39-25.65+2.5)$$

$$= 1778.921 \text{ กิโลแคลอรี/กิโลกรัม}$$

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบกรดอะมิโนในมูลกระท้ายแห้งบดละเอียดที่ใช้ในการทดลอง

ชนิดของกรดอะมิโน	ระดับโภชนะ มูลกระท้าย
<u>กรดอะมิโนที่จำเป็นในอาหาร (%)</u>	
อาร์จีนีน	0.33
ไกลซีน-เซอรัลีน	1.09
ฮีสทีดีน	-
ไอโซลิวซีน	-
ลูซีน	0.68
ไลซีน	0.42
เมทไธโอนีน	0.18
เมทไธโอนีน+ซิสทีน	0.46
ฟีนิลลาลานีน	0.41
ฟีนิลลาลานีน+ไทโรซีน	-
ทรีโอนีน	0.46
ทรีโฟเฟน	-
วาลีน	0.62

ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง 4 สุกกร

อาหารทดลองทั้ง 4 สุกกร มีส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณ ดังแสดงใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 6
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ตารางแสดงส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ที่ใช้ในการทดลอง

โภชนะจากการวิเคราะห์	เปอร์เซ็นต์โภชนะ			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
โปรตีน	16.30	17.09	17.13	17.50
ไขมัน	4.82	4.38	3.44	2.35
เยื่อใย	5.01	5.38	7.49	9.06
เถ้า	15.13	16.90	16.65	16.71
ความชื้น	9.62	9.71	9.94	11.45
แคลเซียม	3.80	3.87	3.76	3.72
ฟอสฟอรัส	0.87	1.01	1.37	1.38

ผลต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่

1. ผลผลิตไข่ (อัตราการไข่)

จากการทดลองเลี้ยงไก่ไข่ ด้วยอาหารผสมทั้ง 4 สูตร ให้ผลการทดลองในก้นผลิตไข่พบว่า

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้ผลผลิตไข่กึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้ผลผลิตไข่ เท่ากับ 61.60, 55.35, 46.12 และ 38.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผลผลิตไข่กึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่
ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1,2,3 และ 4 ให้ผลผลิตไข่ เท่ากับ 67.25,69.93,62.49
และ 58.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร
ให้ผลผลิตไข่กึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่
ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1,2,3 และ 4 ให้ผลผลิตไข่ เท่ากับ 46.95,64.28,53.57
และ 55.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร
ให้ผลผลิตไข่กึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กล่าว
คือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1,2,3 และ 4 ให้ผลผลิตไข่ เท่ากับ 64.43,
62.64,54.51 และ 48.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร
ให้ผลผลิตไข่กึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กล่าว
คือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1,2,3 และ 4 ให้ผลผลิตไข่ เท่ากับ 68.26,
62.97,54.16 และ 49.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ปริมาณการกินอาหารต่อตัวต่อวัน

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร
กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่
ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1,2,3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 116.06,
123.21,114.84 และ 112.80 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร
กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่
ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1,2,3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 127.97,
124.70,120.20 และ 127.37 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร
กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่

ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 114.87, 108.32, 124.99 และ 148.80 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-6 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 121.66, 128.86, 121.87 และ 124.10 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 กินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน เท่ากับ 120.47, 124.99, 122.73 และ 124.87 กรัม ตามลำดับ

3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.28, 2.70, 3.07 และ 3.05 กิโลกรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.10, 2.13, 2.49 และ 2.82 กิโลกรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.18, 2.04, 2.84 และ 3.26 กิโลกรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง เท่ากับ 2.32, 2.48, 2.73 และ 3.12 กิโลกรัม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเชิงในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

57.42 และ 65.99 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 59.60, 62.06, 58.97 และ 65.31 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.74, 60.73, 57.17 และ 65.53 กรัม ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง แตกต่างกันอย่างสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง เท่ากับ 58.90, 61.01, 57.55 และ 65.58 กรัม ตามลำดับ

2. คุณภาพไข่ขาว

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) เท่ากับ 75.73, 76.63, 78.93 และ 80.50 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว เท่ากับ 78.46, 82.05, 83.20 และ 83.50 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) เท่ากับ 81.40, 79.00, 81.23 และ 87.53 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) เท่ากับ 77.26, 79.46, 81.36 และ 82.40 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) เท่ากับ 78.09, 82.36, 82.13 และ 85.83 ตามลำดับ

3. ความหนาเปลือกไข่

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีค่าความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย เท่ากับ 0.306, 0.296, 0.296 และ 0.316 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย เท่ากับ 0.286, 0.293, 0.300 และ 0.310 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีค่าความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย เท่ากับ 0.266, 0.273, 0.286 และ 0.293 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีค่าความหนาของเปลือกไข่เฉลี่ย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย เท่ากับ 0.300, 0.296, 0.296 และ 0.313 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่าความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย แตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความหนาเปลือกไข่เฉลี่ย เท่ากับ 0.290, 0.293, 0.293 และ 0.306 มิลลิเมตร ตามลำดับ

4. สีไข่แดง

ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้สีไข่แดง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้สีไข่แดง เท่ากับ 8.62, 8.89, 9.09 และ 9.56 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้สีไข่แดง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้สีไข่แดง เท่ากับ 10.36, 10.30, 10.49 และ 10.95 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้สีไข่แดง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้สีไข่แดง เท่ากับ 11.72, 10.39, 10.64 และ 13.24 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้สีไข่แดง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้สีไข่แดง เท่ากับ 9.56, 9.26, 9.85 และ 10.43 ตามลำดับ

ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ให้สีไข่แดง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กล่าวคือ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้สีไข่แดง เท่ากับ 10.00, 9.79, 10.03 และ 11.10 ตามลำดับ

ตลอดระยะทดลอง 10 สัปดาห์ ไข่ไก่ที่ได้รับจากไก่ที่กินอาหารทดลองที่มีมูลกระจายทดแทนรำละเอียดในระดั้มสูง มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยค่อนข้างสูงขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อตรวจสอบสิทธิ์ของหน่วยงานนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกที่ **ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร** แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สถาบันเทคโนโลยี ราชภัฏธัญบุรี

เพราะไก่ใช้กินอาหารในปริมาณที่มากขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง ลดลง ผลผลิตไข่ลดลง แต่มีผลให้ได้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองสูงขึ้น ซึ่งไก่สามารถใช้อาหารที่กินเข้าไปสร้างผลผลิตในลักษณะที่ให้ไข่ฟองใหญ่ขึ้น

คุณภาพไข่ขาว ส่วนประกอบส่วนใหญ่ของไข่ขาว คือ โปรตีน ซึ่งวัดจากความสูงของไข่ขาวสามารถประเมินได้ว่าในสูตรอาหารมีความสมดุลของโภชนาการพบว่าไข่ขาวมีความสูงมากแสดงว่าเป็นไข่ขาวที่มีคุณภาพดี ซึ่งผลจากการทดลองตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์พบว่าการใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดเป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารไก่ไข่ จะมีผลให้ไข่ขาวมีคุณภาพดีขึ้นซึ่งหมายความว่า การใช้มูลกระท้ายในระดับที่เหมาะสม จะทำให้โปรตีนในอาหารผสมมีคุณภาพดีขึ้น และมีผลให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งไข่ที่ได้มีคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) ก็ขึ้นด้วย

ความหนาเปลือกไข่ ตลอดระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ การใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหาร ไม่มีผลต่อความหนาเปลือกไข่ ซึ่งเป็นผลจากโภชนาการในสูตรอาหารโดยเฉพาะ แคลเซียม และฟอสฟอรัส ที่ระดับสมดุลกัน และการใช้ประโยชน์ของแคลเซียม และฟอสฟอรัสที่มีมูลกระท้าย ไก่ไข่สามารถใช้ได้ก็เท่ากับในรำละเอียด

สีไข่แดง ตลอดระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ มูลกระท้ายมีส่วนทำให้คุณภาพของไข่แตกต่างกันในเรื่องของสีไข่แดง โดยไก่ที่ได้รับอาหารที่มีมูลกระท้ายทดแทนรำละเอียด เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารในระดับสูงขึ้นไปให้สีแดงก็ขึ้น ซึ่งอาจเป็นมาจากสารสีในมูลกระท้าย โดยกระท้ายได้รับจากการกินหญ้าเข้าไป สอดคล้องกับรายงานของ Henderson และคณะ (1933) พบว่า การนำหญ้าสีเขียว และข้าวโพกสีเหลืองมาเลี้ยงไก่ จะช่วยให้สีไข่แดงเข้มขึ้น โดยในหญ้าสีเขียวมีสาร xanthophyll และในข้าวโพกจะมีสาร Carotene ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิด นี้จะเป็นตัวทำให้สีไข่แดงเข้มขึ้น

ต้นทุนค่าอาหาร การใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารในระดับสูงขึ้นไป จะช่วยลดต้นทุนค่าอาหาร แต่ลดผลตอบแทนค่าลง เพราะผลผลิตไข่ลดลง

ตารางที่ 7 แสดงสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง

ลักษณะที่ศึกษา	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ผลผลิตไข่ (เปอร์เซ็นต์)				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์	61.60	55.35	46.12	38.68
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์	67.25	69.93	62.49	58.03
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์	46.95	64.28	53.57	55.35
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ^{1/}	64.43 ^ก	62.64 ^{กข}	54.31 ^{กขค}	48.36 ^ก
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ^{1/}	68.26 ^ก	62.97 ^{กข}	54.16 ^ข	49.50 ^ก
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์	116.06	123.21	114.84	112.80
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์	127.97	124.70	120.20	127.37
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์	114.87	108.32	124.99	148.80
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์	121.66	128.86	124.99	124.10
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์	120.47	124.66	122.73	124.87
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง (กิโลกรัม/ไข่ 12 ฟอง)				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์	2.28	2.70	3.07	3.05
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์	2.10	2.13	2.49	2.82
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์	2.18	2.04	2.84	3.26
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์	2.32	2.48	2.73	3.12
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์	2.24	2.39	2.76	3.06

1/ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงคุณภาพของไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร ในการทดลอง

ลักษณะที่ศึกษา	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ^{1/}	58.48 ^ข	60.11 ^ข	56.83 ^ข	64.97 ^ก
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์	58.92	61.19	57.42	65.99
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์	59.60	62.06	58.97	65.31
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ^{1/}	58.74 ^ข	60.73 ^{กข}	57.17 ^ข	65.63 ^ก
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์	58.90	61.01	57.55	65.58
คุณภาพไข่ขาว				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ^{1/}	75.73 ^ข	76.63 ^ข	78.95 ^{กข}	80.85 ^ก
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์	78.46	82.05	83.20	83.50
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์	81.40	79.00	81.23	87.53
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์	77.26	79.46	81.36	82.40
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์	78.09	82.36	82.13	83.83
ความหนาเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์	0.306	0.296	0.296	0.316
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์	0.286	0.293	0.300	0.310
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์	0.266	0.273	0.286	0.293
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์	0.300	0.296	0.296	0.313
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์	0.290	0.293	0.293	0.306
สีไข่แดง (เบอร์ 1-15)				
ระยะทดลอง 0-4 สัปดาห์ ^{2/}	8.62 ^ก	8.89 ^{ขก}	9.09 ^ข	9.56 ^ก
ระยะทดลอง 4-8 สัปดาห์ ^{1/}	10.36 ^ก	10.30 ^ก	10.49 ^ก	10.95 ^ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ระยะทดลอง 8-10 สัปดาห์ ^{2/}	11.72 ^ข	10.39 ^ก	10.64 ^ก	13.24 ^ก
ระยะทดลอง 0-8 สัปดาห์ ^{2/}	9.56 ^ก	9.66 ^ข	9.85 ^ข	10.43 ^ข
ระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์ ^{2/}	10.00 ^{กข}	9.79 ^ข	10.03 ^ก	11.10 ^ก

1/ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

2/ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางที่ 9 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนในการเลี้ยงไก่ไข่ที่ใช้อาหาร เปรียบเทียบและอาหารที่มีมูลค่าเป็นส่วนผสมทดแทนรำละเอียดในระดั้มต่างๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 สัปดาห์

ข้อมูลที่ทดสอบ	กลุ่มทดสอบ			
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
จำนวนไข่ 10 สัปดาห์ต่อตัว (ฟอง)	60.00	58.78	50.55	46.44
จำนวนอาหารที่กินต่อตัว (กิโลกรัม)	11.24	11.67	11.46	11.66
ราคาไข่ต่อฟอง (บาท)	1.30	1.30	1.30	1.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อมูลที่ทดสอบ	กลุ่มทดสอบ			
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)	3.92	3.65	3.37	3.08
รายได้ต่อหัว (บาท) ^{1/}	78.00	76.41	65.71	60.37
รายจ่ายต่อหัว (บาท) ^{2/}	44.06	42.60	38.62	35.91
กำไรต่อหัว (บาท) ^{3/}	33.94	33.81	27.06	24.66

1/ จำนวนจาก ราคาใช้/จำนวนใช้

2/ ราคาอาหาร/จำนวนอาหาร

3/ 1/ - 2/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการทดลองใช้อาหารที่มีระดับมูลกระดูก่ายทดแทนรำละเอียดที่ระดับต่างๆ กัน 4 ระดับ เพื่อศึกษาการใช้น้ำมูลกระดูก่ายที่เหมาะสมในการเลี้ยงไก่ไข่ ปรากฏว่า

1. การใช้น้ำมูลกระดูก่ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารที่ระดับต่างๆ กัน ปรากฏว่า ไม่ช่วยปรับปรุงค่าอัตราการไข่, ในด้านการลดปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน แต่กลับทำให้ปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงขึ้น และไก่ไข่ที่กินอาหารที่มีมูลกระดูก่ายทดแทนรำละเอียดในระดับต่างๆ มีผลให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง ลดลง
2. การใช้น้ำมูลกระดูก่ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารที่ระดับต่างๆ กัน มีแนวโน้มช่วยปรับปรุงคุณภาพไข่ ในด้านน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง, คุณภาพไข่ขาว, ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดงให้สูงขึ้น
3. จากการทดลองพบว่าในมูลกระดูก่ายมีสารสีซึ่งจะมีผลช่วยให้ไข่แดงสีเข้มขึ้นตามระดับของมูลกระดูก่ายที่ผสมลงไปในสูตรอาหาร
4. จากการทดลองจะไม่พบอัตราการตายของไก่ไข่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไก่ไข่สามารถนำมูลกระดูก่ายในสูตรอาหารมาใช้ประโยชน์ในการสร้างผลผลิตได้ และไม่มีการที่เป็นอันตรายต่อไก่ไข่ในมูลกระดูก่าย
5. การใช้น้ำมูลกระดูก่ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหาร พบว่าการใช้น้ำมูลกระดูก่ายทดแทนรำละเอียดในระดับสูงขึ้น จะมีผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง และให้ผลกำไรต่ำลงด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้รำละเอียดในสูตรอาหาร เพราะทำให้อัตราการไข่ลดลงด้วย

เอกสารอ้างอิง

- (เจริญ จันทลักขณา. 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. สำนักพิมพ์ไทย-วัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 468 น.
- ชายเขียว อุ่นพันธ์. 2522. การนำมูลไก่มาเลี้ยงสัตว์. เพื่อนไก่. 30(329): 16-19
- ช.ณ. คำนชัย. 2521. การนำขี้ไก่มาเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์. เพื่อนไก่. 29(317): 27-31.
- นรินทร์ ทองวิทยา. 2521. คุณค่าอาหารของมูลไก่. แม่ใจ. 2(4):15-21.
- เอกาพิทย์ ราชานาค. 2530. การใช้มูลกระท้ายทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารไก่ไข่. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ศรีสกุล วรจันทร์. 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. โครงการการศึกษาคณะเทคโนโลยีการ เกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วงเดือน ไกล่อินทร์. 2529. การศึกษาการใช้มูลกระท้ายเป็นอาหารไก่กระทง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วิเศษสุด นพจำนงค์. 2531. ผลการใช้มูลกระท้ายแห้งต่อคุณภาพซากของไก่กระทง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สมใจ ประเทส. 2531. การปรับปรุงการใช้มูลกระท้ายแห้งเป็นอาหารไก่กระทง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อจรา ฝันใจเล็ก. 2530. การศึกษาการใช้มูลกระท้ายเป็นอาหารไก่ไข่. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาคตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

Bolton, W. and R. Blair. 1973. Metabolism poultry nutrition.

p. 16-17.

Braman, B. 1976. Feedlot waste protein, energy values shown.

Feedstuffs.

Chang, T.S., D.J. Currigan and E. Lindle. 1975. The Chemical Composition and thus the nutritive value of waste, pp. 310-319 In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of Knowledge. Via della Terme di Caracalla, Italy.

Fadika, G.O.J.H. Woford and G.T. Flegon. 1975. Feeding poultry manure to turkey breeders, pp. 213-219. In Z.O. Muller (ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge. Via della Termedi Caracalla, Italy.

Flegon, C.J., C.C. Sheppard and D.A. Darin. 1972. Refeeding layer manure to layer, pp. 275-295. In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge. Via della Termedi Caracalla, Italy.

Flegon, C.J. and H.C. Zibdel. 1970. Feeding poultry waste to other class of poultry, pp. 295-300. In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge Via della Termedi Caracalla, Italy.

Govering, H.K. and P.J. Vansoest. 1970. The nutritive value of waste, pp. 265-293. In Z.O. Muller(ed.). Feed from

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Animal Waste. State of knowledge Via della Termedi Caracalla, Italy.

- Hammond, J.C. 1944. Dried cow manure and dried rumen as a partial substitute for alfalfa meal. Poultry Sci. 23:847-859.
- Kennard, N.P. 1948. Feeding animal waste, pp. 174-176. In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge. Via della Termedi Caracalla, Italy.
- Lamoreux, D.S. and A.L. Schumacher. 1940. Feeding Animal Waste, pp. 228-246. In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge. Via della Termedi Caracalla, Italy.
- Muller, Z. 1976. Economic aspects of recycled waste. Proc. Tech. Consult. New Feed Resources. 4:245-264, FAO, Rome, 1977.
- Muller, Z. 1977. Recycling of organic waste livestock feed. 1. Report of preliminary recommendation on the utilization of waste resource as feed for dairy animals in Sind Province, Pakistan UNDP/FAO Project.
- Muller, Z. 1980. Feed from Animal Waste. State of knowledge FAO. animal production and health paper No. 18, FAO, Rome.
- Muller, Z. 1986. Feeding Animal Waste, pp. 315-327. In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge. Via della Termedi Caracalla, Italy.
- Pearce, G.R. 1977. Generation and Utilization of waste from
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

intensive piggeries paper presented at the 48th ANZAAS Congress, Melbourne, Aug, 1977.

Smith, L.W. 1970. In-Vitro digestibility of chemically treated feeds. J. Animal Sci. 31:1205-1209

Turner, C.W. 1947. Dried lactating cow manure in the ration of growing chickens. Poultry Sci. 26:143-149.

Willianson, H. and C.L. Frenderson. 1985. Feasibility of Utilization of rabbit excute as a corn replace in commercial brolier rations. poultry Sci. 14:45.

Wolford, J.U. 1975. Feeding poultry manure to turkey breeders, pp. 125-129. In Z.O. Muller(ed.). Feed from Animal Waste. State of knowledge. Via della Turmedf. Caracalla, Italy.

Wooden, G.R. and J.W. Alages. 1976. Dried brolier lilter for finishing steers. J. Animal Sci, 43:338.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตไข่ (เปอร์เซ็นต์) ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง
สูตรต่างๆ ในระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง(สัปดาห์)	SOV	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
			MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	3	305.5655	3.6350 ^{ns}	62.9726	3.0521 ^{ns}	227.3900	2.6865 ^{ns}	168.1797	5.2961	214.6763	4.1945	
Error	8	64.0659		26.8335		84.6400		31.7553		51.2280		
C.V. (%)		18.176		8.040		8.312		9.811		12.188		

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
 • มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลผลิตไข่ ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ

ระยะทดลอง 0 - 8 สัปดาห์

T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
64.430	62.643	54.310	48.360

ระยะทดลอง 0 - 10 สัปดาห์

T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
68.260	62.970	54.160	49.500

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทด
 ลงสูตรต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง(สัปดาห์)	SOV	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
			MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	3		61.3645	0.0622 ^{ns}	152.5787	0.5625 ^{ns}	944.9896	2.5829 ^{ns}	33.5989	0.4042 ^{ns}	13.6666	0.2801 ^{ns}
Error	8		71.1679		271.2617		356.8516		83.1191		48.7812	
C.V. (%)			7.226		12.1983		15.393		7.344		5.665	

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 12 ฟอง ของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง (สัปดาห์)	SOV	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
			MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	3		0.4184	1.9415 ^{ns}	0.3445	2.4528 ^{ns}	0.9870	5.9283 ^{ns}	0.3609	1.9138 ^{ns}	0.3774	2.7167 ^{ns}
Error	8		0.2155		0.1404		0.2512		0.1880		0.1389	
C.V. (%)			16.710		15.692		19.397		16.301		14.300	

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม) ของไก่ไข่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะทดลอง 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง(สัปดาห์)	SOV	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
			MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment		3	36.9900	5.690*	42.0525	3.7956 ^{ns}	24.8216	1.9544 ^{ns}	40.4921	4.7166*	37.0117	4.0571 ^{ns}
Error		8	6.5000		11.0737		12.7002		8.5849		9.1225	
C.V. (%)			4.242		5.465		5.795		4.837		4.970	

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
 * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยน้ำหนักไข่ ของไก่ไข่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ

ระยะทดลอง 0 - 4 สัปดาห์

T ₄	T ₂	T ₁	T ₃
64.97	60.11	58.48	56.83

ระยะทดลอง 0 - 8 สัปดาห์

T ₄	T ₂	T ₁	T ₃
65.63	60.73	58.74	57.17

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคุณภาพไข่ขาว (Haugh unit) ในไข่ไก่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง(สัปดาห์)	SOV	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
			MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	3	16.0364	4.0778*	16.0234	2.3833 ^{ns}	40.2239	2.5359 ^{ns}	15.3203	3.3435 ^{ns}	18.1562	1.9825 ^{ns}	
Error	8	3.9326		6.7060		15.8613		4.5820		9.1582		
C.V. (%)		2.541		3.165		4.839		2.671		3.708		

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

- มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคุณภาพไข่ขาว (Haugh Unit) ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ

ระยะทดลอง 0 - 4 สัปดาห์

T ₄	T ₃	T ₂	T ₁
80.856	78.936	76.633	75.733

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีค่าความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาเปลือกไข่ ในไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตร
ต่างๆ ในระยะ 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง(สัปดาห์)	SOV	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
			MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment		3	2.7497	0.8918 ^{ns}	2.9718	1.3719 ^{ns}	4.4499	1.4415 ^{ns}	1.8086	1.0792 ^{ns}	1.6387	0.6555 ^{ns}
Error		8	3.0833		2.1666		3.0834		1.7499		2.4998	
C.V. (%)			5.772		4.947		6.271		4.385		5.344	

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัปดาห์ของไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรต่างๆ
 ในระยะ 0-10 สัปดาห์

ระยะทดลอง(สัปดาห์)	df	0 - 4		4 - 8		8 - 10		0 - 8		0 - 10	
		MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	3	0.4690	9.1963**	0.2480	5.8606*	5.0230	45.4430**	0.4494	13.6358**	1.0391	31.8814**
Error	8	0.0510		0.0427		0.1105		0.0329		0.0325	
C.V. (%)		2.457		1.9609		2.090		1.8360		1.7613	

- มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)
- มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสีโซ่แดงของไข่ไก่ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง ผู้ทรงต่างๆ

ระยะทดลอง 0 - 4 สัปดาห์

T ₄	T ₃	T ₂	T ₁
9.560	9.099	8.893	8.623

ระยะทดลอง 4 - 8 สัปดาห์

T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
10.653	10.493	10.396	10.306

ระยะทดลอง 8 - 10 สัปดาห์

T ₄	T ₁	T ₃	T ₂
13.240	11.723	10.646	10.396



ระยะทดลอง 0 - 10 สัปดาห์

T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
11.103	10.036	10.003	9.796

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีค่าความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ