ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การศึกษาระดับพลังงานที่เหมาะสมที่ระดับโปรตีน 19% ในอาหารนกกระทาไข่

Study on the Optimum Metabolizable Energy Levels at Protein Levels 19% in Laying Japanese Quail Diets.

โดย

นายอิสระ นิลพงษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(นายทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 18 เดือน ก.ค. ปี 2533

18 ธ.ค. 254
น.พ.
ต764ก
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13967

T100611

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาระดับพลังงานที่เหมาะสมที่ระดับโปรตีน 19% ในอาหารนกกระทาไข่

Study on the Optimum Metabolizable Energy Levels at Protein Levels 19% in Laying Japanese Quail Diets.

โดย

นายอิสระ นิลพงษ์

ปพ.
อ764ก
2532

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100611
วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาระดับพลังงานที่เหมาะสมที่ระดับโปรตีน 19% ในอาหารนกกระทาไข่

Study on the Optimum Metabolizable Energy Levels at Protein Levels 19% in Laying Japanese Quail Diets.

การศึกษาระดับพลังงานที่เหมาะสมที่ระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ ในอาหารนกกระทาไข่ โดยใช้นกกระทาไข่เพศเมีย อายุ 5 สัปดาห์ จำนวน 288 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 18 ตัว ให้อาหารทดลองแตกต่างกันจำนวน 4 สูตร ดังนี้ อาหารสำเร็จรูปโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ อาหารผสมโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ พลังงาน 3,200, 3,000 และ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลการทดลองครั้งนี้พบว่าการใช้อาหารสำเร็จรูป ที่มีระดับโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ ทำให้จำนวนไข่รวม น้ำหนักไข่รวม เปอร์เซนต์ไข่ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม มีค่าดีที่สุด เท่ากับ 661 ฟอง, 7,013.66 กรัม, 57.46 เปอร์เซนต์, 3.04 และ 20.63 บาท ตามลำดับ กลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีจำนวนไข่รวม น้ำหนักไข่รวม น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับพลังงาน 3,000 และ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ส่วนเปอร์เซนต์ไข่ของกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีพลังงาน 3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงาน 3,200 และ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม โดยมีค่าเท่ากับ 55.66 เปอร์เซนต์ สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ของนกกระทากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงาน 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีค่าต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับระดับพลังงาน 3,200 และ 3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายหลายท่านด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ อาวุธ ศันโช อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ซึ่งได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือให้ข้อคิดเห็นตลอดจนแนวทางปฏิบัติและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงโดยสมบูรณ์

นอกจากนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความสะดวกและให้คำแนะนำในการวิเคราะห์อาหารสัตว์ทดลอง ตลอดจนเพื่อน ๆ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องท่านอื่น ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือทำให้การศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

อิสระ นิลพงษ์

2 เมษายน 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผล	15
สรุป	17
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงส่วนประกอบของอาหารทดลอง	9
2	แสดงปริมาณโภชนะในสูตรอาหารทดลอง (โดยการคำนวณ)	9
3	แสดงปริมาณกรดอะมิโนในสูตรอาหารทดลอง (โดยการคำนวณ)	10
4	แสดงสมรรถภาพการผลิตของนกกระทาไข่ที่ได้ทำการทดลอง	13

ตารางผนวกที่

1	แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของสูตรอาหารทดลอง	22
2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารทดลองที่นกกระทากินต่อตัวต่อวัน (กรัม)	23
3	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนไข่รวม (ฟอง)	24
4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไข่รวม (กรัม)	25
5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง (กรัม)	26
6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซนต์ไข่ (%)	26
7	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม	27
8	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม (บาท)	28
9	แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง	29
10	แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	30

สารบาญภาพ

ภาพที่

1	เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ไข่ของนกกระทาทดลองที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงานแตกต่างกัน	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาระดับพลังงานที่เหมาะสมที่ระดับโปรตีน 19% ในอาหารนกกระทาไข่

Study on the Optimum Metabolizable Energy Levels at Protein Levels 19% in Laying Japanese Quail Diets.

คำนำ

การเลี้ยงนกกระทาในปัจจุบันได้มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว รูปแบบในการเลี้ยงเน้นหนักไปทางด้านการค้าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น จึงทำให้เกิดการแข่งขันกันทั้งในด้านการผลิตและการตลาดในด้านการผลิต ได้มีการปรับปรุงรูปแบบการผลิตเพื่อที่จะให้ต้นทุนในการผลิตลดต่ำลง โดยไม่ทำให้ผลผลิตนั้นลดต่ำลงตามมาด้วย หรืออาจจะทำการปรับปรุง โดยทำให้ต้นทุนการผลิตคงเดิม แต่ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงได้มีการศึกษาถึงระดับพลังงานที่เหมาะสมต่อนกกระทา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในนกกระทาไข่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการจำกัดอาหาร โดยเพื่อที่จะได้ให้อาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์จริง ๆ นอกจากที่ยังเป็นการควบคุมน้ำหนักตัว ตลอดจนมุ่งให้ผลผลิตไข่ที่ได้รับมีน้ำหนักและขนาดเหมาะสมตามมาตรฐานและเป็นการเพิ่มผลผลิตไข่ให้มากยิ่งขึ้น ทันกับความต้องการของตลาดในสภาพปัจจุบัน

วัตถุประสงค์

ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบใช้ระดับพลังงานที่เหมาะสมที่ระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ ในอาหารนกกระทาไข่ที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต โดยทำการศึกษาดังนี้

1. ปริมาณอาหารที่กิน
2. จำนวนไข่รวม
3. น้ำหนักไข่รวม
4. น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง
5. เปอร์เซนต์ไข่
6. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม
7. ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ต้นตระกูลของนกกระทา

นกกระทาเป็นพวกนกย้ายถิ่น จัดอยู่ในพวก **Gallinaceous** เป็นวงศ์เดียวกันกับพวกไก่และไก่ฟ้า แต่ไก่และไก่ฟ้าอยู่ในวงศ์ย่อย **Phasianinae** ส่วนนกกระทาอยู่ในวงศ์ย่อย **Perdicinae** นกกระทามีอยู่ทั่วไปในเอเชีย ยุโรป อัฟริกา และสหรัฐอเมริกา

Mc Clure (1974) ได้ยืนยันว่านกพวก **Coturnix coturnix** นี้ล้วนเป็นนกกระทาย้ายถิ่น (**migratory quails**) ซึ่งมีอยู่ทั่วไปนับจากยุโรปถึงเอเชีย

ไข่นกกระทา

สีเปลือกไข่นกกระทามีหลายสีตั้งแต่สีน้ำตาลถึงสีน้ำเงิน และตั้งแต่สีขาวล้วนไปจนถึงมีจุดลายดำน้ำตาลและน้ำเงิน สีน้ำเงินที่เปลือกไข่เกิดจากการสะสมแคล-เซียมบนพื้นเยื่อพอพิริน (**Woodard** และคณะ, 1965)

การฟักไข่นกกระทา

Grieve และคณะ (1973) รายงานว่าในการฟักไข่นกกระทาอาจจะทำให้ออกก่อนกำหนดถึง 32 ชั่วโมง โดยไม่มีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของลูกนกในระยะต่อมา

ลูกนกกระทา

Howes (1965) กล่าวว่า ลูกนกกระทาระยะเจริญเติบโต (ตั้งแต่อายุวันแรกถึง 4 สัปดาห์) ต้องการอาหารที่มีโปรตีน 28 เปอร์เซนต์ ที่มี **Productive Energy** 3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัมของอาหาร

นกกระทารุ่น

Pang Yong และ **Kim Fah** (1973) รายงานว่า นกในระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโต ถ้าใช้อาหารที่มีโปรตีน 28 ถึง 32 เปอร์เซนต์ นกจะโตเร็วที่สุด

นกกระทาไข่

Garrett และคณะ (1972) สรุปว่า นกกระทาไข่จะให้ไข่สูงที่สุด ระหว่างอายุ 60–150 วัน น้ำหนักไข่เฉลี่ย 11 กรัม น้ำหนักเปลือกไข่ 0.54 ± 0.4 กรัม ความหนาของเปลือก 215 ไมครอน เปลือก 7.6 ± 0.4 เปอร์เซนต์ของไข่ทั้งฟอง

อาหารนกกระทา

Begin และ Insko (1972) รายงานว่าอาหารนกกระทาไข่ที่ประกอบด้วยข้าวโพดและกากถั่วเหลืองเป็นหลักควรมีโปรตีนประมาณ 20 เปอร์เซนต์ ก็พอเพียงสำหรับการสืบพันธุ์ได้สูงสุด สำหรับในอาหารที่มีพลังงานสูงซึ่งมีไขมัน 10 เปอร์เซนต์นั้น ระดับของโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ ในอาหารก็พอเพียงต่อการให้ผลผลิตได้สูงสุด (การให้ไข่, ขนาดไข่ และประสิทธิภาพในการใช้อาหารสูงสุดด้วย)

Lepore และ Marks (1972) ให้ข้อแนะนำว่า นกกระทาที่โตเต็มที่แล้วควรเลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 24 เปอร์เซนต์

ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตของนกกระทา

บรรจบ (2527) รายงานว่าระดับโปรตีนในสูตรอาหารนกกระทาเล็กและนกกระทารุ่น สามารถใช้โปรตีนในระดับ 24–28 เปอร์เซนต์ ในสูตรอาหาร จะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และอายุเริ่มไข่

สุภาพร (2520) ได้ศึกษาการใช้ปลาเป็ดเป็นอาหารโปรตีน สำหรับนกกระทาพบว่าการใช้ปลาคิบทั้งตัว ปลาคิบบด ปลานึ่งทั้งตัว ปลานึ่งนำไปบดกับกรดฟอร์มิก 3 เปอร์เซนต์ และแนะนำว่าระดับที่ดีที่สุด ในระยะการเจริญเติบโตใช้ปลาหมัก 20–25 เปอร์เซนต์ และลดลงเหลือ 10–25 เปอร์เซนต์ ในระยะนกไข่

NRC (1984) แนะนำความต้องการโภชนะอาหารของนกกระทาเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรใช้ระดับโปรตีน 24 เปอร์เซนต์ และมีระดับพลังงาน 2,800–3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

การให้แสงสว่าง

Tanaka และคณะ (1965) รายงานว่า การให้แสงสว่างจะมีผลต่อการเจริญของต่อมเพศนกกระทา

การผสมพันธุ์

Sittmann และคณะ (1966) พบว่าจากการผสมพันธุ์ระหว่างพี่น้องพ่อแม่เดียวกันเป็นผลให้จำนวนการฟักออกจากไข่ลดลงสองในสาม และภายหลังผสมพันธุ์โดยวิธีนี้ 3 ชั่ว ผลการฟักออกจากไข่อาจไม่มีเหลือเลย

Woodard และ Abplanalp (1967) พบว่าอัตราส่วนการผสมพันธุ์ระหว่างตัวผู้หนึ่งตัวต่อตัวเมียสองตัวจะให้ไข่มีเชื้อสูงที่สุด หากอัตราส่วนสูงกว่านี้การมีเชื้อจะลดลง และเมื่อแยกตัวผู้แล้วไข่ฟองต่อไปยังคงมีเชื้ออยู่ได้กว่า 6 วันเล็กน้อย แต่ไม่เกิน 11 วัน และเมื่อใส่ตัวผู้กลับเข้าไปใหม่ ไข่มีเชื้อจะเริ่มตั้งแต่วันที่ 3 เป็นต้นไป และการมีเชื้อดีของไข่ฟักจะเริ่มลดลงเมื่อพ่อแม่พันธุ์อายุ 6 เดือนขึ้นไป แม่พันธุ์อายุมากก็ยิ่งมีไข่ฟักออกลดลง

Sefton และ Siegel (1973) พบว่าไข่นกกระทาจะมีเชื้อดีระหว่างอายุของพ่อแม่พันธุ์ 70–210 วัน ตัวผู้จะผสมพันธุ์ได้ดีในช่วงอายุนี้

ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อผลผลิตไข่

Vohra และ Boudybush (1971) เสนอแนะว่านกกระทาควรใช้อาหารที่ระดับโปรตีน 25 เปอร์เซนต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ 2,880 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัมของอาหาร สำหรับนกระยะเจริญเติบโตกับนกระยะไข่ ซึ่งจะให้การไข่ 50 เปอร์เซนต์ของฝูง เมื่อ 59 วัน และ 76 เปอร์เซนต์ของฝูงเมื่อ 74–78 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของฤดูกาลต่อผลผลิตไข่

เยาวมาลย์ และคณะ (2525) ได้สรุปว่า ฤดูกาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีผลกระทบกระเทือนต่อผลการผลิตของนกกระทาไข่ การเลี้ยงนกกระทาไข่ในฤดูหนาว จะให้ผลดีที่สุด (77.12% egg production) รองลงมาคือ ฤดูฝน (65.85% egg production) และไม่ควรเลี้ยงนกกระทาไข่ในฤดูร้อน (57.59% egg production)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. นกกระทาพันธุ์ญี่ปุ่น (Japanese quail)เพศเมีย อายุ 5 สัปดาห์ จำนวน 288 ตัว
2. กรงทดลองขนาด 45x 50x 20 เซนติเมตร จำนวน 16 กรง
3. รางอาหารและรางน้ำ
4. เครื่องชั่งละเอียด ขนาด 1,000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
5. เครื่องชั่งขนาด 7 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
6. เครื่องควบคุมแสง (Timer)
7. เทอร์โมมิเตอร์
8. เครื่องวัดหาความชื้นสัมพัทธ์
9. อาหารทดลอง แบ่งเป็น 4 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารสำเร็จรูปของบริษัท

สูตรที่ 2 อาหารผสมระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,200 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

สูตรที่ 3 อาหารผสมระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

สูตรที่ 4 อาหารผสมระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

ส่วนประกอบของอาหารสูตร 2, 3 และ 4 แสดงในตารางที่ 1

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) แบ่งนกกระทาทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 4 ซ้ำ ๆละ 18 ตัว ให้อาหารทดลองแตกต่างกัน จำนวน 4 สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการเลี้ยงนกกระทา

เลี้ยงนกกระทาในกรง ให้น้ำ ให้อาหารทดลองในช่วงเช้า เวลาประมาณ 8.30 นาฬิกา และเย็นเวลาประมาณ 16.30 นาฬิกา ให้แสงสว่างวันละ 16 ชั่วโมง

3. การเก็บข้อมูล

3.1 บันทึกน้ำหนักนกกระทาไข่ทุกตัวก่อนทำการทดลอง

3.2 บันทึกปริมาณอาหารที่นกกระทากินทุกสัปดาห์ ๆ ละครั้งตลอดการทดลอง

3.3 บันทึกจำนวนไข่และน้ำหนักไข่ ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

3.4 บันทึกจำนวนนกตาย ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง

4. การวิเคราะห์ทางเคมี

ทำการวิเคราะห์ทำโภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของอาหารทดลอง โดยวิธีการวิเคราะห์โดยประมาณ (Approximate Analysis)

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

5.1 นำข้อมูลที่เก็บได้ในข้อ 3 มาคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

5.1.1 ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดตลอดช่วงการทดลอง}}{\text{จำนวนวัน} \times \text{จำนวนนก}}$$

5.1.2 น้ำหนักไข่เฉลี่ย คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{น้ำหนักไข่เฉลี่ย} = \frac{\text{น้ำหนักไข่ทั้งหมด}}{\text{จำนวนไข่ทั้งหมด}}$$

5.1.3 เปอร์เซนต์ไข่ คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซนต์ของไข่} = \frac{\text{จำนวนไข่ต่อวัน}}{\text{จำนวนนก}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ คำนวณโดยใช้สูตร

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ = $\frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดตลอดช่วงการทดลอง}}{\text{น้ำหนักไข่ทั้งหมด}}$

5.1.5 ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม คำนวณโดยใช้สูตร

ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม = ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่(1กก.) x ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)

5.2 นำข้อมูลที่คำนวณได้ในข้อ 5.1 มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวก โดยวิธี Duncan's new multiple range test (จรัญ, 2527)

6. สถานที่ทำการทดลอง

6.1 คอกทดลอง ใช้โรงเรือนนกกระทาทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6.2 การวิเคราะห์ทางเคมี ใช้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7. ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองเริ่มต้น 23 สิงหาคม 2532 สิ้นสุดการทดลอง 18 ตุลาคม 2532 ใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 57 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของอาหารทดลอง

วัตถุดิบ(%)	สูตรที่ 1 1/	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ข้าวโพด	–	34.48	39.68	49.28
ปลายข้าว	–	10.00	10.00	–
รำละเอียด	–	10.00	10.00	15.00
กากถั่วเหลือง (44%)	–	15.91	14.96	13.65
ใบกระถินป่น	–	5.00	5.00	5.00
ปลาป่น (50%)	–	12.00	12.00	12.00
ไขมันวัว	–	7.55	3.30	–
เปลือกหอยป่น	–	3.82	3.82	3.82
เกลือป่น	–	0.50	0.50	0.50
แอล–ไลซีน	–	0.12	0.13	0.14
ดีแอล–เมทไธโอนีน	–	0.12	0.11	0.11
พรีมิกซ์	–	0.50	0.50	0.50
รวม	–	100.00	100.00	100.00

1/ ไม่ทราบส่วนประกอบของสูตรที่ 1 เนื่องจากเป็นอาหารของบริษัท

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณโภชนะในสูตรอาหารทดลอง (โดยการคำนวณ)

โภชนะ	สูตรที่ 1 1/	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
โปรตีน (%)	–	19.00	19.00	19.00
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม)	–	3200.18	3000.93	2820.72

1/ ไม่ทราบปริมาณโภชนะของสูตรที่ 1 เนื่องจากเป็นอาหารของบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณกรดอะมิโนในสูตรอาหารทดลอง (โดยการคำนวณ)

กรดอะมิโน(%)	สูตรที่ 1 1/	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
Lysine	–	1.15	1.15	1.15
Methionine+Cystine	–	0.76	0.76	0.76
Tryptophan	–	0.21	0.21	0.21
Threonine	–	0.74	0.74	0.73
Isoleucine	–	0.89	0.88	0.87
Leucine	–	1.56	1.59	1.63
Arginine	–	1.15	1.14	1.15
Pheylalanine+Tyrosine	–	1.50	1.50	1.46
Histidine	–	0.44	0.44	0.45
Valine	–	1.00	1.00	0.99

1/ ไม่ทราบปริมาณกรดอะมิโนของสูตรที่ 1 เนื่องจากเป็นอาหารของบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ปริมาณอาหารที่กิน

ผลการศึกษาปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันในนกกระทาที่ได้รับอาหารทดลองสูตร 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 20.83, 19.99, 21.02 และ 20.94 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่า ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของนกกระทาแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับอาหาร สูตร 4, 1 และ 2

2. จำนวนไข่รวม

นกกระทาที่ได้รับอาหารทดลองสูตร 1, 2, 3 และ 4 จะให้จำนวนไข่รวมเฉลี่ยเท่ากับ 661.33, 562.33, 556 และ 531.33 ฟอง ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่าจำนวนไข่รวมของกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2, 3 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 1 ให้จำนวนไข่รวมสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

3. น้ำหนักไข่รวม

นกกระทาที่ได้รับอาหารทดลองสูตร 1, 2, 3 และ 4 จะให้น้ำหนักไข่รวมเฉลี่ยเท่ากับ 7,013.66, 6,016, 5,925.33 และ 5,616.33 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่าน้ำหนักไข่รวมของกลุ่มที่ได้รับอาการสูตร 2, 3 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 1 ให้น้ำหนักไข่รวมสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

4. น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง

น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองไข่นกกระทาที่ได้รับอาหารทดลองสูตร 1, 2, 3และ 4 มีค่าเท่ากับ 10.6, 10.7, 10.65 และ 10.56 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่าน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองของนกกระทาแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2 ให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 3, 1 และ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เปอร์เซนต์ไข่

ผลการศึกษาเปอร์เซนต์ไข่เฉลี่ยตลอดช่วงการทดลองในนกกระทาที่ได้รับอาหารทดลองสูตร 1,2,3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 57.46, 51.86, 55.66 และ 47.96 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่า เปอร์เซนต์ไข่ของนกกระทาแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 1 ให้เปอร์เซนต์ไข่เฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 3, 2 และ 4

6. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม

นกกระทาที่ได้รับอาหารสูตร 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่เฉลี่ยเท่ากับ 3.04, 3.47, 3.65 และ 3.91 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 1 มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

7. ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

นกกระทาที่ได้รับอาหารสูตร 1, 2, 3 และ 4 มีราคาต้นทุนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 6.78, 6.93, 6.54 และ 5.96 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ถ้าคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมของอาหารสูตรต่าง ๆ ดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 20.63, 24.04, 23.89 และ 23.34 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ 1 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 3 และ 2

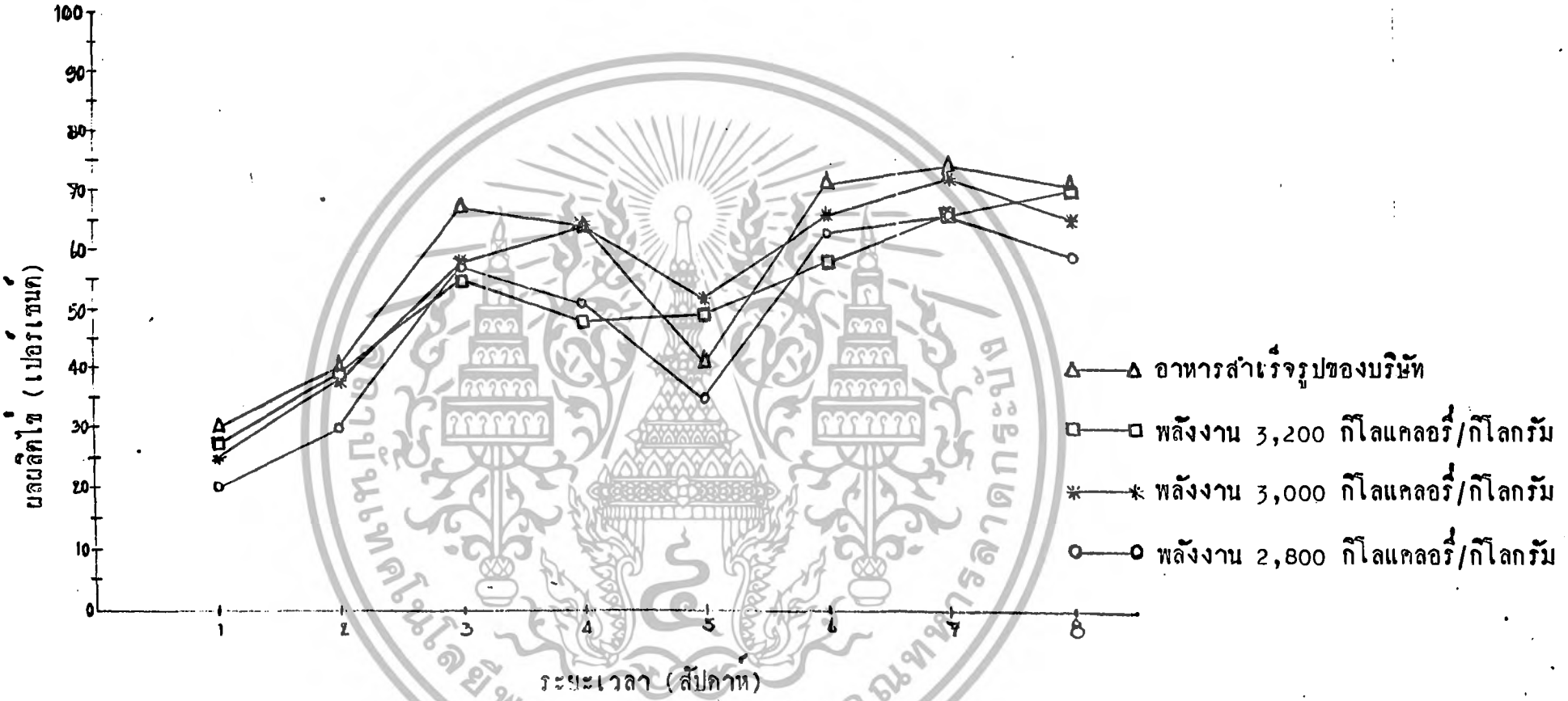
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงสมรรถภาพการผลิตของนกกระทาไข่ที่ได้ทำการทดลอง

สมรรถภาพการผลิต	สูตรที่ 1 โปรตีน 22% พลังงาน –	สูตรที่ 2 โปรตีน 19% พลังงาน 3,200 Kcal/Kg	สูตรที่ 3 โปรตีน 19% พลังงาน 3,000 Kcal/Kg	สูตรที่ 4 โปรตีน 19% พลังงาน 2,800 Kcal/Kg
ปริมาณอาหารที่กิน/ตัว/วัน (กรัม)	20.83	19.99	21.02	20.94
จำนวนไข่รวม (ฟอง) 1/	661 ก	562 ข	556 ข	531 ข
น้ำหนักไข่รวม (กรัม) 1/	7,013.66 ก	6,016 ข	5,925.33 ข	5,616.33 ข
น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง(กรัม)	10.60	10.70	10.65	10.56
เปอร์เซนต์ไข่ (%)	57.46	51.86	55.66	47.96
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เป็นไข่ 1 กิโลกรัม 1/	3.04 ก	3.47 กข	3.65 กข	3.91 ข
ราคาอาหาร (บาท/กก.)	6.78	6.93	6.54	5.96
ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิต ไข่ 1 กิโลกรัม (บาท)	20.63	24.04	23.89	23.34

1/ อักษรที่แตกต่างกันในบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ไข่ของนกกระทาทดลองที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงานแตกต่างกัน

วิจารณ์ผล

ผลจากการทดลองปรากฏว่า นกกระทากลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารสำเร็จรูปจากบริษัทมีจำนวนไข่รวมเฉลี่ยและน้ำหนักไข่รวมเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 661.33 ฟอง และ 7,013.66 กรัม สูงกว่ากลุ่มที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เนื่องจากอาหารสำเร็จรูปมีระดับโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ สูงกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ จึงมีผลส่งเสริมต่อการให้ผลผลิตไข่ ทำให้จำนวนไข่รวมของนกกระทากลุ่มนี้สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองของนกกระทาทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองสูงที่สุด เท่ากับ 10.70 กรัม รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 เท่ากับ 10.65 กรัม ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักไข่ของนกกระทาคือ ระดับพลังงานในอาหาร นกกระทากลุ่มที่ 2 ได้รับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,200 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ในขณะที่กลุ่มที่ 3 และ 4 ได้รับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,000 และ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ทำให้น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองลดลงตามลำดับคือ 10.65 และ 10.56 กรัม

เปอร์เซนต์ไข่ของนกกระทากลุ่มที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 57.46 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3, 2 และ 4 มีค่าเท่ากับ 55.66, 51.86 และ 47.96 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นกกระทากลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารสำเร็จรูป ซึ่งมีระดับโปรตีนสูงกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ ทำให้เปอร์เซนต์ไข่ของนกกระทากลุ่มนี้สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เมื่อทำการเปรียบเทียบเปอร์เซนต์ไข่ต่อระดับพลังงานในอาหาร ปรากฏว่า นกกระทากลุ่มที่ 3 ได้รับพลังงาน 3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีเปอร์เซนต์ไข่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับพลังงาน 3,200 และ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แสดงว่าระดับพลังงานที่มากหรือน้อยเกินไปในสูตรอาหาร จะมีผลต่อเปอร์เซนต์ไข่ ปริมาณการกินอาหารแต่ละสูตรของนกกระทาเฉลี่ยต่อตัวต่อวันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะสังเกตเห็นว่า กลุ่มที่ 2 ได้รับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีปริมาณการกินอาหารต่ำสุด ทั้งนี้เพราะอาหารกลุ่มนี้มีพลังงานสูงทำให้สัตว์กินได้น้อย

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ของนกกระทากลุ่ม 1 มีค่าดีที่สุด เท่ากับ 3.04 รองลงมาคือ กลุ่มที่ 2 และ 3 เท่ากับ 3.47 และ 3.65 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่เลวที่สุด เท่ากับ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.91 เลวกว่ากลุ่ม 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมของนกกระทากลุ่ม 1 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 20.63 บาท รองลงมาคือ กลุ่ม 4, 3 และ 2 เท่ากับ 23.34, 23.89 และ 24.04 บาท ตามลำดับ ซึ่งต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การที่ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมของนกกระทากลุ่ม 4 มีค่าต่ำกว่ากลุ่ม 3 และ 2 เพราะราคาค่าอาหารต่อกิโลกรัมของนกกระทากลุ่มนี้ต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ ในขณะที่กลุ่ม 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 6.93 บาทต่อกิโลกรัม เพราะอาหารสูตรนี้มีพลังงานสูงกว่า กลุ่ม 2 ถึงแม้จะมีค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม ดีกว่ากลุ่มที่ 3 และ 4 แต่เมื่อทำการคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ปรากฏว่า มีค่าสูงกว่ากลุ่ม 3 และ 4 ดังนั้น ในการเลือกใช้ระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,200, 3,000 และ 2,600 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ที่ระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ จึงควรเลือกใช้ที่ระดับพลังงาน 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม เพราะจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารมีค่าต่ำกว่าที่ระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ 3,200 และ 3,000 กิโล-แคลอรี่ต่อกิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

1. อาหารสำเร็จรูปของบริษัทระดับโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ มีผลทำให้นกกระทาไข่มีสมรรถภาพการผลิตที่ดีทั้งทางด้านจำนวนไข่รวม น้ำหนักไข่รวม เปอร์เซนต์ไข่ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

2. เมื่อทำการเปรียบเทียบระดับพลังงาน 3,200, 3,000 และ 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ที่ระดับโปรตีน 19 เปอร์เซนต์ กลุ่มที่ได้รับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟองและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ดีที่สุด กลุ่มที่ได้รับพลังงาน 3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีเปอร์เซนต์ไข่สูงที่สุด ส่วนต้นทุนค่าอาหารของนกกระทากลุ่มที่ได้รับพลังงาน 2,800 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม มีต้นทุนต่ำสุด

100611

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรัญ จันหลักชณา. 2527. สถิติการวิเคราะห์และวางแผนการทดลอง. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ. 468 น.

บรรจบ เปรมานุพันธ์. 2527. การศึกษาระดับโปรตีนที่เหมาะสมในนกกระทารุ่น. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ, สาโรช ค้าเจริญ, บัญญัติ เหล่าไพบูลย์ และ ธีรพล บันสิทธิ์. 2525. การศึกษาระดับพลังงานและระดับโปรตีนในอาหารนกกระทาเล็ก นกกระทารุ่น นกกระทาไข่, น.109-110. ในรายงานการประชุมวิชาการสาขาสัตว์ ครั้งที่ 20, 1-5 กุมภาพันธ์ 2525. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

สุภาพร อิสิโยคม. 2520. การใช้ปลาเป็ดเป็นอาหารโปรตีนจากสัตว์สำหรับนกกระทาญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Begin, J.J. and W.M. Insko, Jr. 1972. The effects of dietony protein level on the reproductive performentation of coturnix breeder hens. Poultry Sci. 51:1662-1669.

Bolton and Blain. 1973. Metabolism. Poultry Nutrition London : Her Majesty's stationary office. P. 16-17.

Garrett, R.L., L.Z. McFarland and C.E. Franti. 1972. Salected characteristics of eggs produced by japanese quail (Coturnix coturnix japanica). Poultry Sci. 51:1370-1375.

Grieve, B.J.,R. Wachob.,A. Peltz. and A.V. Tienhoven. 1973. Synchronous hatching of Japanese quail and maturity of the chick hatched prematurely. Poultry Sci. 52:1445-1450.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Howes, J.R. 1965. Energy, protein, methionine and lysine reguirements for growing and laying coturnix quail. Proc. Southeen Agr. Workers 62d Conv., Dallas, Texas, 258.

Lepore, P.D. and H.L. Marks. 1972. Growth rate inheritance in Japanese quail., 4. Body composition following four generations of relection under different nutritional environment. Poultry Sci. 51:1191-1193.

McClure, H.E. 1974. Migration and survival of the birds of Asia. SEATO Medical Lab., U.S. Army Component, Bangkok.

N.R.C. 1984. Nutrient Requirement of Poultry 8 thed. National Academy press, Washington, D.C. 71 p.

Pang Yeng, L. and Shim Kim Fah. 1973. Protein requirement of Japanese quail. The Journal of Singapore. National Academy of Science 3(1):5-10.

Sefton, A.E. and P.B. Siegel. 1973. Mating behavior of Japanese quail. Poultry Sci. 52:1001-1007.

Sittmann, K.,H. Abplanalp and R.A. Fraser. 1966. Inbreeding depression in Japanese quail. Genetics, 54:371-379.

Tanaka, K.F.B. Mather, W.O. Wilson and L.Z. McFarland. 1965. Effect of photoperiods on early growth of gonads and on potency of gonadotropins of the anterior pituitary in coturnix. Poultry Sci. 44:662-665.

Vohra, P. and T. Boudybush. 1971. The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Coturnix coturnix japonica. Poultry Sci. 50:1081-1084.

Woodard, A.E. and H. Abplanalp. 1967. The effects of mating ratio and age of fertility and hatchability in Japanese quail. Poultry Sci. 46:383-388.

Woodard, A.E., H. Abplanalp and W.O. Wilson. 1965. Japanese quail husbandry in the Laboratory. Dep. Poultry husbandry, Univ. Calif., Davis. 36p. (mimeo).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13967

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของสูตรอาหารทดลอง

โภชนะ (%)	สูตรที่ 1 1/	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ความชื้น	11.50	12.05	12.72	12.60
โปรตีน	19.40	17.74	18.22	18.05
ไขมัน	8.30	10.38	7.35	4.91
เถ้า	15.50	10.90	11.42	10.42
เยื่อใย	3.91	4.17	4.29	4.92
คาร์โบไฮเดรทย่อยง่าย	41.39	44.76	46	49.10
แคลเซียม	3.78	2.46	2.41	2.50
ฟอสฟอรัส	1.50	1.68	1.70	1.75

1/ คำนวณหาพลังงานที่ใช้ประโยชน์ = 40.81 (0.87x Crude Protein + 0.87 x2.25 x Fat + Available Carbohydrate + K)

= 40.81 (0.87 x19.40 +0.87 x2.25 x8.30 +41.39 +4.9)

พลังงานที่ใช้ประโยชน์ = 3,240.93 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

K = ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 4.9

ที่มา : Bolton และ Blain (1973)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารทดลองที่นกกระทากินต่อตัวต่อวัน (กรัม)

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	2.064453	.6881511	2.03845 NS.
Error	8	2.700684	.3375855	
Total	11	4.765137		

C.V. 2.807091

NS. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนไข่รวม (ฟอง)

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	29554.25	9851.417	12.3374**
Error	8	6388	798.5	
Total	11	35942.25		

C.V. 4.890998

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนไข่รวมของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร

T_1	T_2	T_3	T_4
661.33	562.33	556	531.33

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไข่รวม (กรัม)

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	3296864	1098955	9.506528**
Error	8	924800	115600	
Total	11	4221664		

C.V. 5.534906

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่รวมของรกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง ทั้ง 4 สูตร

T_1	T_2	T_3	T_4
7013.66	6016	5925.33	5616.33

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง (กรัม)

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	.0333252	.0111084	.2923695 NS.
Error	8	.3039551	.03799439	
Total	11	.3372803		

C.V. 1.833836

NS. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซนต์ไข่ (%)

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	214.1406	71.38021	1.135284 NS.
Error	12	754.4922	62.87435	
Total	15	968.6328		

C.V. 14.89409

NS. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	1.214508	.404836	7.903287**
Error	8	.4097901	.05122376	
Total	11	1.624298		

C.V. 6.428213

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม

T_4	T_3	T_2	T_1
3.91	3.65	3.47	3.04

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม (บาท)

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	3	22.83203	7.610677	3.969735 NS.
Error	8	15.3374	1.917175	
Total	11	38.16943		

C.V. 6.02555

NS. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)[1/]
ข้าวโพด	3.36
ปลายข้าว	5.81
รำละเอียด	3.215
กากถั่วเหลือง (44%)	10.00
ใบกระถินป่น	2.10
ปลาป่น (50%)	13.85
ไขมันวัว	11.00
เปลือกหอยป่น	0.75
เกลือป่น	1.60
แอล-ไลซีน	110.00
ดีแอล-เมทไธโอนีน	110.00
พรีมิกซ์	76.00

1/ ราคาวัตถุดิบในระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม 2532
ที่มา : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

วัน	อุณหภูมิต่ำสุด (C°)	อุณหภูมิสูงสุด (C°)	อุณหภูมิเฉลี่ย (C°)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
23 ส.ค.32–29 ส.ค.32	26.35	33.57	29.96	67.42
30 ส.ค.32– 5 ก.ย.32	26.21	33.42	29.81	71
6 ก.ย.32–12 ก.ย.32	25.85	33.21	29.53	65.14
13 ก.ย.32–19 ก.ย.32	26.14	34.28	30.21	69.57
20 ก.ย.32–26 ก.ย.32	25.71	34.35	30.03	73.28
27 ก.ย.32– 3 ต.ค.32	26.50	34.64	30.57	70
4 ต.ค.32–10 ต.ค.32	25.50	33.42	29.46	76
11 ต.ค.32–17 ต.ค.32	26.42	33.07	31.24	73.14
18 ต.ค.32	26	32	29	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้