



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารนกกกระต่ายระยะรุ่น

Study on the Optimum Protein and Energy Levels

in Growing Japanese Quail Diets (Coturnix coturnix japonica)



เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2532 ✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารนกกระทาระยะรุ่น
Study on the Optimum Protein and Energy Levels
in Growing Japanese Quail Diets (Coturnix coturnix japonica)



T100692

โดย

นายวสันต์ ยิ่งยืนยง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา..... ๑๓๕ ๐๓๖

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

ภาควิชารับรองแล้ว

(Signature)

(นาย)ทรงศักดิ์ ต้นพินิจพันธ์

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่.. 13. เดือน.. ๕. ๖. พ.ศ. ๒๕๓๓

เลขที่.....
เลขทะเบียนเอกสาร 100692
วันที่เดือนปี 28 JUN 2000
ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาหาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในนกกกระทาในระยะรุ่น Study on the Optimum Protein and Energy Levels in Growing Japanese Quail Diets (*Coturnix coturnix japonica*)

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษาหาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารสำหรับเลี้ยงนกกกระทารุ่น อายุ 3-6 สัปดาห์ โดยใช้นกกกระทาอายุ 3 สัปดาห์จำนวน 600 ตัว เพศผู้ 300 ตัว และเพศเมีย 300 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ตัว เพศผู้ 15 ตัว เพศเมีย 15 ตัว ให้อาหารทดลองที่มีระดับโปรตีน 23 เปอร์เซ็นต์(อาหารสำเร็จรูป) , ระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม, โปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม , โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และ โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ใช้แผนการทดลองแบบ 5x2 Factorial In Completely Randomized Design.

ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อการทดลองครั้งนี้ โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีนในระดับ 24 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีปริมาณการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุดในค่าอาหาร พบว่าการใช้อาหารโปรตีนในระดับ 22 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ถูกที่สุดคือ 35.14 บาท

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จโดยได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์อาวุธ ตันโช ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำด้าน การศึกษาและการดำเนินงานทดลอง พร้อมทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษให้สมบูรณ์ และขอ ขอบคุณคณะกรรมการปัญหาพิเศษทุกท่าน ขอขอบคุณ คุณแพทย์ ปัญญาρχุน ที่ได้ให้คำแนะนำ และความสะดวกในการวิเคราะห์อาหารที่ใช้ทดลอง

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนการศึกษา และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน และน้อง ๆ ทุกคนในภาควิชาเทคโนโลยีการ ผลิตสัตว์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้งานทดลองนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

วสันต์ ยิ่งยืนยง

1 พฤษภาคม 2533

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์	15
สรุป	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองที่ใช้ในการทดลอง ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	9
2	ผลการใช้โปรตีนและพลังงานระดับต่าง ๆ กันต่อสมรรถภาพ การผลิตของนกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	12
3	ผลการใช้โปรตีนและพลังงานระดับต่าง ๆ กันต่อสมรรถภาพ การผลิตของนกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	14
ตารางผนวกที่		
1	ผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของสูตรอาหาร ทดลองทุกสูตร	21
2	คุณภาพทางเคมีของอาหารสำเร็จรูปสำหรับนกกระทาเล็ก ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	21
3	ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง	22
4	อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนที่ใช้เลี้ยง นกกระทาทดลอง	22
5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของ นกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	23
6	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตตัวต่อวัน ของนกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	23
7	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ของนกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	24
8	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่ม น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของนกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์	25

การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในนกกกระทาระยะรุ่น
 Study on the Optimum Protein and Energy Levels
 in Growing Japanese Quail Diets (*Coturnix coturnix japonica*)

คำนำ

นกกกระทาเป็นสัตว์ปีกชนิดหนึ่งซึ่งนับเป็นแหล่งโปรตีนที่น่าสนใจมาก เนื่องจากนกกกระทามีชีวิตรูปร่างสั้น (อายุ 50 วัน โตเต็มที่) ผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ได้รวดเร็วมากและยังให้ผลผลิตในอัตราสูงด้วย ซึ่งถ้าเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพในการไข่แล้ว นกกกระทาไข่ได้ไม่แพ้ไก่เลย ในปัจจุบันการเลี้ยงนกกกระทาในประเทศไทยมีการเลี้ยงเพื่อต้องการไข่และขายนกกกระทารุ่นในลักษณะที่เป็นการค้ามากขึ้น อาหารสำหรับใช้เลี้ยงนกกกระทาเป็นอาหารผสมที่มีระดับพลังงานสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยนกกกระทาอายุแรกเกิด-6 สัปดาห์ใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เมื่อนกกกระทาเริ่มไข่ จึงเปลี่ยนใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 3,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ดังนั้นปัญหาใหญ่ของการผลิตนกกกระทาจึงเป็นเรื่องของอาหาร เพราะอาหารที่มีพลังงานสูงจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าอาหารที่มีระดับพลังงานต่ำ การพิจารณาถึงอัตราส่วนของโปรตีน ไขมัน ความสมดุลของอาหาร การพิจารณาอาหารที่มีราคาถูก การลดระดับโปรตีน และพลังงานในอาหาร เป็นวิธีการที่ทำให้อาหารมีราคาถูกลง แต่การจะลดได้มากน้อยเพียงใดนั้น ยังต้องดูผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ได้รับด้วย การศึกษาการลดระดับโปรตีน และพลังงานเพื่อลดต้นทุนการผลิตเพื่อหาสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุด นำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในนกกกระทารุ่นอายุ 3-6 สัปดาห์ โดยทำการศึกษาดังนี้

- 1.1 ปริมาณการกินอาหาร
- 1.2 อัตราการเจริญเติบโต
- 1.3 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร
- 1.4 ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

การตรวจเอกสาร

ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตของนกกกระทา

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยความต้องการโปรตีนและพลังงานในนกกกระทาเล็กและนกกกระทารุ่น (Starting and growing period) Howes (1965) รายงานว่า ลูกนกกกระทาระยะเจริญเติบโต (ตั้งแต่แรกเกิด - 4 สัปดาห์) ต้องการอาหารที่มีโปรตีน 28 เปอร์เซ็นต์ มีพลังงานเพื่อการผลิต (PE) 3,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

เยาวมาลย์ และคณะ (2522) รายงานว่า อาหารสำหรับนกกกระทารุ่น (อายุ 21-49 วัน) ควรมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 24 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่มีผลกระทบต่อเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และอายุเริ่มไข่ สำหรับอาหารนกกกระทาไข่ ควรมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 23 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,760 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม อีกทั้งอาหารที่มีระดับพลังงานสูงมีแนวโน้มให้ไข่ดกกว่าพวกที่มีพลังงานต่ำ

สุวรรณ (2524) รายงานว่า นกกกระทาในระยะเจริญเติบโต (อายุ 1-28 วัน) ต้องการอาหารที่มีโปรตีนสูง 25-28 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และจากการเปรียบเทียบผลของการใช้อาหารที่มีโปรตีนระดับต่าง ๆ เลี้ยงนกกกระทา พบว่าลูกนกกกระทาที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนต่ำ 16, 20 และ 24 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตต่ำ มีการจิกชนกัน และมีการรอกของไข่มากกว่านกกกระทาที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 28 และ 32 เปอร์เซ็นต์

สุภาพร (2520) ได้ทำการศึกษากการใช้ปลาเบ็ดเป็นอาหารโปรตีนสำหรับนกกกระทาที่ขุน พบว่าการใช้ปลาดิบทั้งตัว ปลาดิบบด ปลาทั้งตัวหนึ่ง และปลาดิบหนึ่ง นำไปหมักกับกรดซัลฟูริก กรดเกลือ และ กรดฟอร์มิก โดยใช้เลี้ยงนกกกระทาในระดับ 5, 10, 15, 20, 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการใช้กรดฟอร์มิก 3 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลดีที่สุด ในระยะเจริญเติบโตควรใช้ปลาหมัก 20-25 เปอร์เซ็นต์ และลดลงเหลือ 10-25 เปอร์เซ็นต์ในระยะไข่ ในระดับที่ใช้สูง ๆ อาจใช้ได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์

รวม (2512) แนะนำให้ใช้อาหารลูกไก่เล็กที่ผสมปลาบ่นอีก 10 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงนกกกระทาทุกวัย แต่ในช่วงที่นกให้ไข่ต้องเพิ่มเปลือกหอยในอาหารอีก 4-5 เปอร์เซ็นต์

บรรจบ (2527) รายงานว่าระดับโปรตีนในสูตรอาหารนกกกระทาเล็กและนกกกระทารุ่น สามารถใช้โปรตีนในระดับ 24-28 เปอร์เซ็นต์ โดยจะไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และอายุเมื่อเริ่มไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑ Lepore และ Mark (1972) รายงานว่า นกกระทาใหญ่หรือโตเต็มที่แล้ว ควรใช้สูตรอาหารที่มีระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ และนกกระทาระยะเจริญเติบโตต้องการพลังงานใช้ประโยชน์ในสูตรอาหารประมาณ 3,080 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

Yong และ Fah (1973) รายงานว่า นกกระทาผู้บ่มระยะเจริญเติบโต ต้องการอาหารที่มีโปรตีน 28-32 เปอร์เซ็นต์ จะเจริญเติบโตเร็วที่สุด แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารจะมีผลตรงกันข้ามกับระดับโปรตีนในอาหาร อาหารที่มีระดับโปรตีนสูง 32 เปอร์เซ็นต์ นกกระทาจะเจริญเติบโตเป็นหนุ่มสาวเร็วที่สุด นกจะไขดกที่สุดในอาหารที่มีระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ และได้สรุปว่า นกในระยะไข่ ควรใช้อาหารที่มีโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ นกระยะเจริญเติบโตควรใช้อาหารที่มีโปรตีน 28 เปอร์เซ็นต์

๒ Cooper (1976) รายงานว่า อาหารนกกระทาผู้บ่มอายุ 1 วัน - 5 สัปดาห์ ควรมีระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราส่วนระหว่างพลังงานเพื่อการผลิตต่อโปรตีน อยู่ในช่วง 36-38:1 (เมื่อคิดพลังงานเป็นกิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 ปอนด์) ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของการใช้โปรตีนจากอาหารสูงขึ้น และลูกนกกระทามีการเจริญเติบโตดี

Wilson และ คณะ (1962) กล่าวถึงความต้องการทางด้านโภชนาต่าง ๆ ของนกกระทาที่เลี้ยงใช้ทำพันธุ์ว่า มีความต้องการระดับโปรตีนในอาหารประมาณ 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ โดยมีพลังงานใช้ประโยชน์ประมาณ 2,700 - 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

NRC (1984) ได้แนะนำความต้องการโภชนาในอาหารนกกระทาเล็กกว่า ควรใช้ระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

Weber และ Reid (1967) ได้ทำการทดลองโดยแบ่งนกกระทาออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วเลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 15, 20, 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยหนดให้อาหารทุกสูตรมีพลังงานเพื่อการผลิต (Productive energy) เท่ากัน คือ 2,060 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมของอาหาร ผลการทดลองปรากฏว่า นกกระทาที่ได้รับอาหารที่มีกาก ถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลักและเสริมด้วยเมกโรไอออน มีความต้องการโปรตีนในอาหาร 24 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเจริญเติบโต อัตราส่วนของพลังงานเพื่อการผลิตต่อโปรตีนมีค่า ประมาณ 36-38:1 (เมื่อคิดพลังงานเป็นกิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 ปอนด์) ซึ่งพอเหมาะสำหรับร่างกายนกกระทาที่จะสะสมโปรตีนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ตลอดจนความสามารถในการเปลี่ยนอาหารและน้ำหนักตัว เพิ่มได้มากที่สุด

Vohra และ Roudybush (1971) ได้ทำการทดลองเพื่อหาผลของระดับโปรตีนในอาหารต่าง ๆ กันคือ 20, 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการผลิตไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น พบว่านกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักเมื่ออายุ 5 สัปดาห์ไม่แตกต่างจากพวกที่ได้รับโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ แต่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าพวกที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ พวกที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 30 หรือ 35 เปอร์เซ็นต์นั้นมีน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันในระยะตั้งแต่ให้ไข่จนถึงอายุ 11 สัปดาห์ ระดับโปรตีนในอาหาร 30 หรือ 35 เปอร์เซ็นต์ให้ผลเช่นเดียวกับอาหารที่มีโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าระดับโปรตีนในอาหารประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานใช้ประโยชน์ประมาณ 2,880 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม พอเหมาะสำหรับการเจริญเติบโต และการให้ไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น

* Kumar และคณะ (1978) รายงานว่า ระดับโปรตีนที่เหมาะสมในนกกระทาไข่คือ 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร

Begin และ Insko (1972) รายงานว่า อาหารนกกระทาไข่ที่ประกอบด้วยข้าวโพดและกากถั่วเหลืองเป็นหลัก ควรมีโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ก็เพียงพอสำหรับสืบพันธุ์ได้สูงสุด สำหรับในอาหารที่มีพลังงานสูง ซึ่งมีไขมัน 10 เปอร์เซ็นต์นั้น ระดับของโปรตีนในอาหาร 22 เปอร์เซ็นต์ก็เพียงพอต่อการให้ผลผลิตได้สูงสุด (การให้ไข่และขนาดไข่สูงสุด) และประสิทธิภาพในการใช้อาหารสูงสุดด้วย

Howes (1965) กล่าวถึงอาหารซึ่งมีแหล่งโปรตีนมาจากพืชเพียงอย่างเดียว ควรเสริมเมไทโอนีน และไลซีน ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่มักจะพบว่าเป็นตัวที่ขาดแคลนมากในอาหารที่ใช้เลี้ยงนกกระทา

Aitken และ คณะ (1972) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุกรรมกับระดับโปรตีนในอาหาร พบว่าอาหารที่มีโปรตีนระดับต่ำเป็นผลให้ไข่น้อยลง และมีส่วนทำให้น้ำหนักไข่ น้ำหนักตัว และคุณภาพไข่ขาวก็พลอยต่ำไปด้วย แสดงว่าพันธุกรรมกับระดับโปรตีนในอาหารมีอิทธิพลร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญต่อน้ำหนักไข่ คุณภาพไข่ขาว และปริมาณอาหารที่กิน

อิทธิพลของ เพศนกกระทาญี่ปุ่น

การคัดเพศนกกระทานั้น สามารถใช้วิธีสังเกตจากลักษณะภายนอกของนกกระทา โดยนกกระทาเพศผู้จะมีสีน้ำตาลแกมแดงบริเวณคอและหน้าอก และขนบริเวณแก้มจะมีสีน้ำตาลแกมแดงเช่นกัน นกตัวผู้ที่มีอายุ 30-40 วันจะมีเสียงร้องชั้นบ่อ ๆ ส่วนนกกระทาเพศเมีย ขนบริเวณคอสีไม่ค่อยเข้มหรืออาจมีสีน้ำตาลปนเทา การคัดเพศที่จะให้ได้ผลแน่นอน โดยการ

เอกสารนี้ตรวจดูที่ห้องทวาร ใช้วิธีปลิ้นกันทวาร หากสังเกตเห็นตั้งเล็ก ๆ นกตัวนั้นจะเป็นตัวผู้ ส่วน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพศเมียจะเห็นช่องเปิดของท่อหน้าไข้อย่างชัดเจน (อุกฤษณ์, 2523)

วรรณพร (2523) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของนกกระทาญี่ปุ่นที่ได้รับแสงสว่างต่างกัน 5 แบบ ผลปรากฏว่านกกระทาญี่ปุ่นเพศเมียมีน้ำหนักตัวโตเต็มที่ประมาณ 165 - 167 กรัม เมื่ออายุประมาณ 19 - 23 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ได้รับแสงสว่างมากกว่า 12 ชั่วโมง ในส่วนของกลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับแสงเพียง 12 ชั่วโมง มีน้ำหนักตัวโตเต็มที่ 165.38 กรัม เมื่ออายุ 33 สัปดาห์ ส่วนในนกเพศผู้มีน้ำหนักตัวโตเต็มที่ โดยเฉลี่ยทั้ง 5 แบบ อยู่ในช่วง 131.21-136.11 กรัม เมื่ออายุ 19 สัปดาห์ และน้ำหนักตัวของเพศเมียจะสูงกว่าของเพศผู้ที่ทุกระดับอายุตลอดการทดลอง

Jones และ Hughes (1978) รายงานว่า น้ำหนักตัวโตเต็มที่ของนกกระทาญี่ปุ่นเพศเมียจะอยู่ที่ประมาณ 162 กรัม และเพศผู้ประมาณ 130 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับ Wilson และคณะ (1962) ที่รายงานว่า นกกระทาเพศเมียจะมีน้ำหนักตัวมากกว่าเพศผู้ ส่วน E1-Ibiary และคณะ (1966) ก็ได้รายงานในทำนองเดียวกันว่า นกกระทาญี่ปุ่นเพศผู้จะมีน้ำหนักน้อยกว่าเพศเมีย โดยมีน้ำหนักในเพศผู้ 100 กรัม เพศเมีย 106.4 กรัม เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ลูกนกระพาะพันธุ์ญี่ปุ่นอายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 600 ตัว เพศผู้ 300 ตัว และเพศเมีย 300 ตัว
2. กรงทดลองขนาด 44x78x28 เซนติเมตร
3. อาหารทดลองที่มีระดับโปรตีนและพลังงานแตกต่างกัน 5 สูตรดังนี้
สูตรที่ 1 อาหารสำเร็จรูปนกกระพาะเล็กระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 23

เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 2 อาหารผสมระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร

สูตรที่ 3 อาหารผสมระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร

สูตรที่ 4 อาหารผสมระดับโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร

สูตรที่ 5 อาหารผสมระดับโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร

ส่วนประกอบของอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร แสดงไว้ในตารางที่ 1

4. รางอาหารพลาสติกยาว 24 นิ้ว ใช้ 1 รางต่อกรง

5. ขวดน้ำพลาสติกขนาด 0.5 ลิตร ใช้ 1 ขวดต่อกรง

6. เครื่องชั่งละเอียดขนาด 1,000 กรัม 1 เครื่อง ขนาด 7 กิโลกรัม 1

เครื่อง

7. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

8. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้วิเคราะห์หาโภชนะต่าง ๆ ในตัวอย่างสูตรอาหาร
ทุกสูตรที่ใช้ทดลอง

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ 5x2 Factorial in Completely Randomized design (จรัญ, 2529) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 เป็นอาหารทดลองที่มีระดับโปรตีนและพลังงานแตกต่างกัน 5 สูตร ปัจจัยที่ 2 เป็นเพศผู้และเพศเมีย แบ่งนกกระพาะทดลองออกเป็น 10 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ตัว เพศผู้ 15 ตัว และเพศเมีย 15 ตัว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15 ตัว ให้อาหารทดลองที่มีระดับโปรตีนและพลังงานแตกต่างกันจำนวน 5 สูตร

2. วิธีการเลี้ยงดูนกกระทา

วิธีการเลี้ยงดูนกกระทาอายุ 3-6 สัปดาห์ โดยเลี้ยงบนกรงตบขนาด 44x78x23 เซนติเมตร มีการให้น้ำและอาหารในเวลา 9.00 น. และ 16.00 น. โดยจะให้อาหารในระดับครึ่งหนึ่งของความจุของรางอาหาร มีการเปลี่ยนน้ำใหม่ทุกครั้งที่มีการให้อาหาร มีการให้แสงตลอดเวลา

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์ตลอดการทดลอง

3.2 บันทึกอัตราการเจริญเติบโตของนกกระทาททุกสัปดาห์ตลอดการทดลอง

3.3 คำนวณประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร (Feed Conversion Ratio)

โดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}$$

3.4 บันทึกต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

3.5 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน วันละ 2 ครั้ง เวลาประมาณ 8.00 น. และ 16.00 น.

4. การวิเคราะห์ทางเคมี

นำอาหารทดลองทุกสูตรไปวิเคราะห์หาโภชนะ โดยวิธีวิเคราะห์โดยประมาณ (Proximate analysis) เพื่อหาปริมาณโปรตีน (Crude Protein) ปริมาณไขมัน (Ether Extract) ปริมาณความชื้น (Moisture) ปริมาณเถ้า (Ash) ปริมาณเยื่อใย (Crude Fiber) ปริมาณแคลเซียม (Calcium) และปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยวิธี Analysis of Variance และหาลำดับความแตกต่างระหว่างพวก โดยวิธี Duncan's New multiple range test (เจริญ, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สถานที่ทำการทดลอง

6.1 คอกทดลองในฟาร์มสัตว์ปีก ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

6.2 สถานที่วิเคราะห์โภชนาต่าง ๆ ทางเคมี ห้องปฏิบัติการโภชนศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

6.3 สถานที่วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

7. ระยะเวลาทำการทดลอง

ใช้ระยะเวลาทำการทดลอง 45 วัน เริ่มตั้งแต่วันที่ 3 สิงหาคม 2532
สิ้นสุดการทดลองวันที่ 16 กันยายน 2532



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองที่ใช้ในการทดลองช่วง 3-6 สัปดาห์

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
ข้าวโพด	-	31.39	36.59	39.04	40.87
ปลายข้าว	-	10.00	10.00	10.00	10.00
รำละเอียด	-	10.00	10.00	10.00	10.00
กากถั่วเหลือง (44%)	-	35.20	34.26	28.37	31.95
ปลาป่น (50%)	-	8.00	8.00	8.50	5.00
โซว	-	4.26	0.00	2.85	0.00
เปลือกหอย	-	0.15	0.15	0.09	0.40
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	-	0.00	0.00	0.00	0.60
เกลือ	-	0.50	0.50	0.50	0.50
ไลซีนสังเคราะห์	-	0.00	0.00	0.12	0.14
เมธาโอนีนสังเคราะห์	-	0.00	0.00	0.03	0.14
วิตามิน-แร่ธาตุ	-	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม		100	100	100	100
<u>ปริมาณโภชนะที่ได้จากการคำนวณ</u>					
โปรตีน (%)	-	24.00	24.00	22.00	22.00
พลังงานใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร)	-	3,100	2,900	3,100	2,900
ต้นทุนค่าอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)	7.59	7.44	7.05	7.09	6.78

1/ ไม่ทราบส่วนประกอบของอาหารทดลองสูตรที่ 1

ผลการทดลอง

1. ปริมาณอาหารที่กิน

จากการศึกษาปรากฏว่าลูกนกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยในเพศผู้ตลอดการทดลองเท่ากับ 293.15, 285.50, 303.88, 291.75 และ 299.33 กรัมต่อตัว ตามลำดับ และเพศเมียมีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 297.28, 294.77, 303.12, 290.55 และ 302.33 กรัมต่อตัวตามลำดับ (ตารางที่ 2) ความแตกต่างในปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยระหว่างเพศผู้และเพศเมียซึ่งใช้อาหารสูตรเดียวกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ปริมาณการกินอาหารของนกกระทาทั้งสองเพศเฉลี่ยเท่ากับ 295.22, 290.14, 303.50, 291.15 และ 303.83 กรัมต่อตัวตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. อัตราการเจริญเติบโต

จากการศึกษาปรากฏว่าลูกนกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยในเพศผู้เท่ากับ 2.67, 2.80, 2.62, 2.76 และ 2.65 กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ และนกกระทาเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 2.80, 3.07, 2.78, 2.87 และ 2.70 กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ (ตารางที่ 2) ความแตกต่างในอัตราการเจริญเติบโตระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งใช้อาหารสูตรเดียวกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) แต่มีแนวโน้มว่า เพศเมียจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าเพศผู้ ดังนั้น อัตราการเจริญเติบโตของนกกระทาทั้งสองเพศเฉลี่ยเท่ากับ 2.74, 2.94, 2.70, 2.82 และ 2.68 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

3. ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

ลูกนกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการใช้อาหารเฉลี่ยในเพศผู้เท่ากับ 5.24, 4.89, 5.54, 5.07 และ 5.38 ตามลำดับ และนกกระทาเพศเมียมีประสิทธิภาพการใช้อาหารเฉลี่ยเท่ากับ 5.11, 4.57, 5.20, 4.84 และ 5.38 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ความแตกต่างของประสิทธิภาพการใช้อาหารของนกกระทาทั้งสองเพศที่ได้รับอาหารแต่ละสูตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.18, 4.73, 5.37, 4.96 และ 5.38 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) พบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของนกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 3, 4 และ 5 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารของนกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 แตกต่างจากสูตรที่ 3 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ความแตกต่างของประสิทธิภาพการใช้อาหารในสูตรเดียวกันระหว่างเพศผู้และเพศเมีย พบว่ามีค่าเท่ากับ 5.22 และ 5.02 ซึ่งมีความแตกต่าง

กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ลูกนกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีราคาต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 7.59, 7.44, 7.05, 7.09 และ 6.78 บาทต่อกิโลกรัม และถ้าคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของอาหารสูตรต่าง ๆ ดังกล่าว พบว่ามีค่าเท่ากับ 39.27, 35.19, 37.86, 35.14 และ 36.48 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



วิจารณ์ผล

จากการทดลองปรากฏว่า ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโต และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของนกกระทากลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นกกระทากลุ่ม 2 ได้รับอาหารโปรตีนในระดับ 24 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดเท่ากับ 2.94 กรัมต่อตัวต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 4 ระดับโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม การที่นกกระทากลุ่มที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เพราะได้รับโปรตีนและพลังงานสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ การที่นกกระทากลุ่มที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ 3 ซึ่งได้รับอาหารโปรตีนในระดับ 24 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสัดส่วนของโปรตีนต่อพลังงานในอาหารของอาหารสูตรที่ 3 ไม่สมดุลย์กัน ที่ระดับโปรตีนเท่ากัน กลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานสูงมีแนวโน้มในการให้สมรรถภาพการผลิตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับพลังงานต่ำ และกลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานสูงมีปริมาณการกินอาหารน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำ โดยนกกระทากลุ่มที่ 2 มีปริมาณการกินอาหารน้อยที่สุดเท่ากับ 290.14 กรัม

ประสิทธิภาพการใช้อาหารของนกกระทากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2 มีค่าดีที่สุดคือ 4.73 รองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 4 ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารของนกกระทากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2 มีค่าเท่ากับ 4.73 จะมีค่าดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 3 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากอาหารนกกระทาในระยะเล็กต้องการพลังงานในระดับสูง แต่อาหารสูตร 3 และ 5 มีระดับพลังงานเพียง 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

อาหารสำเร็จรูปจากบริษัท มีระดับโปรตีนจากการวิเคราะห์ เท่ากับ 23.19 เปอร์เซ็นต์ ให้อัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 2.74 กรัมต่อตัวต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 5.18 ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 3 และ 5 ซึ่งมีระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากับ 39.27 บาท เนื่องจากมีราคาอาหารต่อกิโลกรัมสูงที่สุด

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของนกกระทากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 4 มีค่าต่ำที่สุด คือ 35.14 บาท รองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2 การที่ต้นทุนค่าอาหารของนกกระทากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 4 มีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2 เนื่องมาจากราคาอาหารต่อกิโลกรัมของนกกระทากลุ่มนี้ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลการใช้โปรตีนและพลังงานระดับต่าง ๆ กัน ต่อสมรรถภาพการผลิตนก
กระทารุ่นช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

ลักษณะที่ศึกษา	เพศ	
	ผู้	เมีย
ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กรัม/ตัว)	294.72	297.61
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	2.70	2.84
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	5.22	5.02
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม(บาท)	37.53	36.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการใช้โปรตีนและพลังงานระดับต่าง ๆ กันต่อสมรรถภาพการผลิตนกกระทารุ่นช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

ลักษณะที่ศึกษา	สูตรที่ 1 (อาหารสำเร็จรูป)	สูตรที่ 2 24/3100	สูตรที่ 3 24/2900	สูตรที่ 4 22/3100	สูตรที่ 5 22/2900
น้ำหนักเริ่มทดลอง (กรัม/ตัว)					
เพศผู้	62.67	63.00	63.33	64.00	64.00
เพศเมีย	64.67	65.33	66.00	65.00	65.67
เฉลี่ย	63.67	64.16	64.66	64.50	64.83
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กรัม/ตัว)					
เพศผู้	118.83	121.83	118.33	122.00	119.67
เพศเมีย	123.50	129.83	124.50	125.33	122.33
เฉลี่ย	121.16	125.83	121.41	123.66	121.00
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว)					
เพศผู้	56.16	58.83	55.00	58.00	55.67
เพศเมีย	58.83	64.50	58.50	60.33	56.66
เฉลี่ย	57.49	61.66	56.75	59.16	56.16
ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กรัม/ตัว)					
เพศผู้	293.15	285.50	303.88	291.75	299.33
เพศเมีย	297.28	294.77	303.12	290.55	302.33
เฉลี่ย	295.22	290.14	303.50	291.15	300.83
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/ตัว/วัน)					
เพศผู้	2.67	2.80	2.62	2.76	2.65
เพศเมีย	2.80	3.07	2.78	2.87	2.70
เฉลี่ย	2.74	2.94	2.70	2.82	2.68
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร 1/					
เพศผู้	5.24	4.89	5.54	5.07	5.38
เพศเมีย	5.11	4.57	5.20	4.84	5.38
เฉลี่ย	5.18	4.73	5.37	4.96	5.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากผลการศึกษาระดับโปรตีน และพลังงานที่เหมาะสมในนกกระทารุ่น ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. ระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารนกกระทารุ่น อายุ 3-6 สัปดาห์ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปที่มีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 23 เปอร์เซ็นต์ อาหารผสมที่มีระดับโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม, โปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม, โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ในสูตรอาหารไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการกินอาหาร, อัตราการเจริญเติบโต และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตเนื้อ 1 กิโลกรัม แต่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)
2. นกกระทากลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีปริมาณการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด มีค่าเท่ากับ 290.14 กรัมต่อตัว, 2.94 กรัมต่อตัวต่อวัน และ 4.73 ตามลำดับ
3. ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม นกกระทาที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับ 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3,100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด
4. นกกระทาเพศเมียมีแนวโน้มว่ามีปริมาณการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และต้นทุนค่าอาหารดีกว่านกกระทาเพศผู้

เอกสารอ้างอิง

* จรรย์ จันทลักษณ์ .2529. สถิติการวิเคราะห์และวางแผนการทดลอง. สำนักพิมพ์ไทย-วัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพฯ. 468 น.

บรรจบ เปรมมานุพันธ์ .2527. การศึกษาระดับโปรตีนที่เหมาะสมในนกกกระทารุ่น. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เขาวมาลัย คำเจริญ, กนก ผลารักษ์, สาโรจน์ คำเจริญ, แรงค์ กิจพานิชย์, สุชัย จุระเสถียร, สุวิทย์ ธีรพันธุ์วัฒน์, พรรณศรี สาวียะ และ สอนง เทียมศรี. 2522. การเลี้ยงนกกกระทาเป็นสัตว์เศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. น.1-15. ใน ประชุมวิชาการสาขาสัตว ครั้งที่ 20. 2525. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

รวม สง่าเมือง. 2512. วิธีเลี้ยงนกกกระทาแบบง่าย ๆ. เพื่อนไก่. 18(193):น.63-78.

วรรณพร ผูกเกษตร. 2523. อิทธิพลของแสงสว่างต่อการเจริญเติบโต การไข่ ลักษณะบางประการทางการสืบพันธุ์และค่าโลหิตวิทยาของนกกกระทาญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุภาพร อีสริโยดม. 2520. การใช้ปลาเบ็ดเป็นอาหารโปรตีนจากสัตว์สำหรับนกกกระทาญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2524. หลักการเลี้ยงดูรักษาพันธุ์ และข้อมูลบางประการทางวิทยาศาสตร์. นกกกระทา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 63 น.

อุกฤษณ์ อีมเอิบ. 2523. การเลี้ยงนกกกระทา. สาลีนไก่. 28(11):น.23-24.

Aitken, J.A., J. Biely, N. Nikolaiczuk, A.R. Robblec, J.D. Summers and N.K. Barr. 1972. Genotype X dietary protein level interaction in egg production stocks. Poultry Sci. 51:1578-1584

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

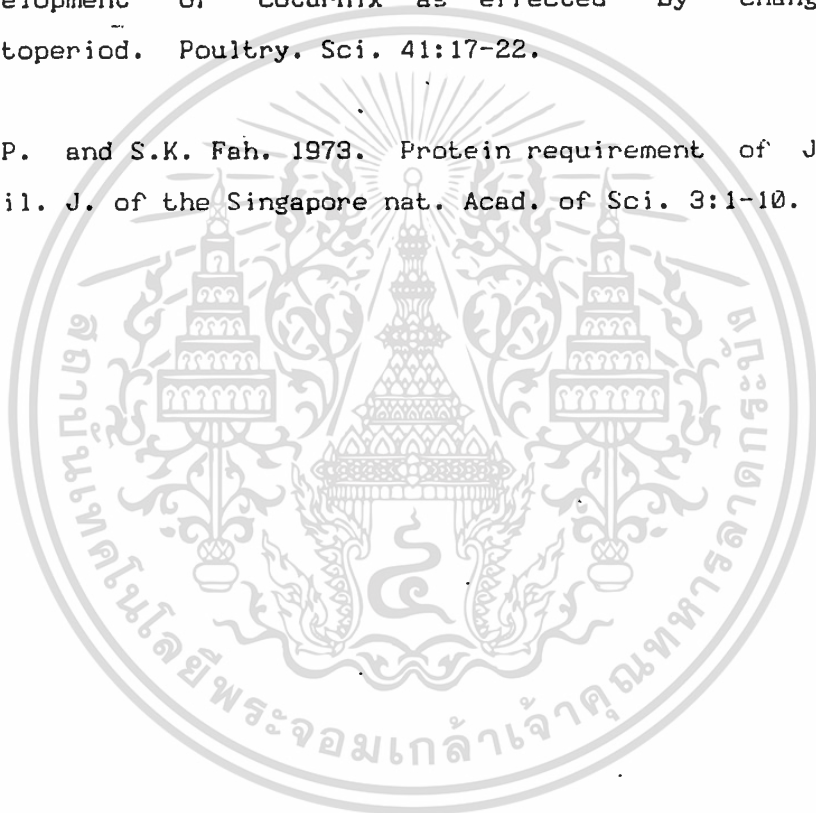
- Begin, J.J. and W.M. Insko, Jr. 1972. The effects of dietary protein level on the reproductive performance of coturnix breeder hens. *Poultry. Sci.* 51:1662-1669
- Cooper, D.M. 1976. The UFAU Handbook on the care and managements of laboratory animals. The japanese quail. T&A Constable Ltd., London. 635 p.
- El-lbiary, H.M., E.F. Godfrey and C.S. Shaffner. 1966. Correlations between Growth and Reproductive traits in the Japanese Quail. *Poultry. Sci.* 45:463-469.
- Howes, J.R. 1965. Energy, Protein, Methionine and Lysine Requirements for Growing and Laying Coturnix Quail. Proc. Southern Agr. Workers 62d. Conv., Dallas, Texas. 258p.
- Jones, J.E. and Hughes. 1978. Comparison of growth rate, body weight and feed conversion between Coturnix Quail and Bobwhite Quail. *Poultry. Sci.* 57:1471-1472.
- Kumar, V.S.K., B. Panda, V.R. Reddy and V.R. Sandegopan. 1978. Protein and energy requirements for laying Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). P. 1350-1360. In Proc. XVI World's Poultry Congr. Riocode, Jeneirv, Brazil.
- Lepore, P.O. and H.L. Marks. 1972. Growth rate inheritance in Japanese quail. 5. Protein and energy requirements of lines. relected under different nutrition environments. *Poultry. Sci.* 51:1335-1341.
- National Research Council. 1984. Nutrient Requirement of Poultry. 8th ed. National Academy of Science press. Washington D.C. 71p.

Vohra, P. and T. Roudybush. 1971. The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of Coturnix coturnix japonica. Poultry Sci. 50:1081-1084.

Weber, C.W. and B.L. Reid. 1967. Protein requirement of Coturnix quail to five week of age. Poultry. Sci. 46:1190-1194.

Wilson, W.O., H. Abplanalp and L. Arrington. 1962. Sexual development of coturnix as effected by changes in photoperiod. Poultry. Sci. 41:17-22.

Yong, L.P. and S.K. Fah. 1973. Protein requirement of Japanese quail. J. of the Singapore nat. Acad. of Sci. 3:1-10.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนาการต่าง ๆ ทางเคมีของสูตรอาหารทดลอง
ทุกสูตร

ส่วนประกอบ(ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
โปรตีน	23.19	24.14	24.50	22.32	22.19
ไขมัน	6.15	7.39	3.37	6.42	3.39
ความชื้น	11.16	11.74	10.65	11.49	10.81
เถ้า	7.32	7.43	8.66	9.14	9.74
เยื่อใย	5.34	4.49	4.80	4.22	4.42
คาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย	46.84	44.81	48.02	46.41	49.45
แคลเซียม	0.91	0.85	0.83	0.87	0.81
ฟอสฟอรัส	0.69	0.46	0.45	0.49	0.43

ตารางผนวกที่ 2 แสดงคุณภาพทางเคมีของอาหารสำเร็จรูป สำหรับนกกระทาเล็กช่วง
อายุ 3-6 สัปดาห์

คุณภาพอาหารสัตว์ทางเคมี

โปรตีน	ไม่น้อยกว่า	23	เปอร์เซ็นต์
ไขมัน	ไม่น้อยกว่า	3	เปอร์เซ็นต์
กาก	ไม่น้อยกว่า	6	เปอร์เซ็นต์
ความชื้น	ไม่น้อยกว่า	13	เปอร์เซ็นต์

วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมอาหารสัตว์สำเร็จรูป

ข้าวโพด และหรือข้าวฟ่าง และหรือปลายข้าว
ใบกระถินปน
รำละเอียด และหรือรำสกัด
กากถั่วเหลือง และหรือกากถั่วดำ และหรือกากถั่วลิสง
ปลายัน
โดแคลเซียมฟอสเฟต
เกลือแร่
วิตามิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ยารักษา และ บี.เอส.ที. 0.01 เปอร์เซ็นต์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
ข้าวโพด	3.36
ปลายข้าว	5.80
รำละเอียด	3.20
กากถั่วเหลือง	10.00
ปลาน้ำจืด	13.85
โซว	11.00
เปลือกหอยปูน	0.75
ไคคล์เซียมฟอสเฟต	5.20
เกลือ	1.60
ไลซีนสังเคราะห์	110.00
เมไทโอนีนสังเคราะห์	110.00
วิตามิน-แร่ธาตุ	76.00

ตารางผนวกที่ 4 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนที่ใช้เลี้ยงนกกระทาทดลอง

สัปดาห์ที่	เวลา 08.00 น.		เวลา 16.00 น.		เฉลี่ย	
	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)
1	28	85	31	67	29.50	76.00
2	28	82	32	66	30.00	57.50
3	28	84	31	69	29.50	76.50
4	29	76	31	72	30.00	74.00
5	29	77	32	65	30.50	71.00
6	29	80	32	67	30.50	73.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กิน ของนกกกระทารุ่น
ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-Value
Treatment	9	299739.50	33304.389	0.93 ^{ns}
Ration	4	248447.00	62111.750	1.73 ^{ns}
Sex	1	18749.00	18749.000	0.52 ^{ns}
Ration x Sex	4	32543.50	8135.875	0.23 ^{ns}
Error	30	1079482.50	35982.750	
Total	39	1379222.00		

C.V. = 4.23%

NS = แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของ
นกกกระทารุ่นช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-Value
Treatment	9	0.619	0.068	1.26 ^{ns}
Ration	4	0.356	0.089	1.65 ^{ns}
Sex	1	0.208	0.208	3.85 ^{ns}
Ration x Sex	4	0.055	0.014	0.26 ^{ns}
Error	30	1.625	0.054	
Total	39	2.244		

C.V. = 8.65%

NS = แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ของประสิทธิภาพการใช้อาหารของนกกระทารุ่นช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-Value
Treatment	9	3.070	0.3411	1.63 ^{ns}
Ration	4	2.494	0.6235	2.97 [*]
Sex	1	0.420	0.4200	2.00 ^{ns}
Ration x Sex	4	0.156	0.0390	0.19 ^{ns}
Error	30	6.293	0.2097	
Total	39	9.363		

C.V. = 9.57%

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)
 NS แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบความแตกต่างของประสิทธิภาพการใช้อาหาร

สูตร 2	สูตร 4	สูตร 1	สูตร 3	สูตร 5
4.73	4.96	5.18	5.37	5.38

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้อาหารโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ค่าที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่าที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของนกกระทารุ่นช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-Value
Treatment	9	130.82	14.5355	1.34 ^{ns}
Ration	4	100.76	25.1900	2.33 ^{ns}
Sex	1	22.03	22.0300	2.03 ^{ns}
Ration x Sex	4	8.03	2.0075	0.19 ^{ns}
Error	30	325.15	10.8383	
Total	39	455.97		

C.V. = 9.30%

NS แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ