ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

567

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหารนกกระทารุ่น

Utilization of Protein Enriched Cassava in Growing Japanese Quial (Coturnix coturnix japonica) Rations

โดย

นายชุมนุม ภูนิคม

ได้พิจารณา เห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(นายทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 27 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2532

ส.พ.
ช625ก
2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13654

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหารนกกระทารุ่น

Utilization of Protein Enriched Cassava in Growing Japanese Quial (Coturnix coturnix japonica) Rations

T100680

โดย

นายชุมนุม ภูนิคม

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2531

ปพ.
ช625ก
2531

หมายเลขหนังสือ T100680
หมายเลขทะเบียน
วัน.เดือน.ปี 21 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหารนกกระทารุ่น

Utilization of Protein Enriched Cassava in Growing Japanese Quial (Coturnix coturnix japonica) Rations

การเลี้ยงนกกระทาในประเทศไทยในปัจจุบัน มุ่งเพื่อผลิตไข่นกกระทา และตัวนกกระทาจำหน่าย เนื่องจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์สูงขึ้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น โดยทั่วไปในสูตรอาหารใช้ ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง เป็นส่วนประกอบ จึงได้ศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงใช้ทดแทนข้าวโพดในสูตรอาหาร จากการทดลองครั้งนี้ มีสูตรที่ 1 เป็นสูตรเปรียบเทียบ ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง สูตรที่ 2 เป็นสูตรอาหาร มันเส้น ปลาป่น กากถั่วเหลือง สูตรที่ 3, 4, 5 และ 6 เป็นสูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในสูตรเปรียบเทียบ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ใช้เลี้ยงนกกระทาอายุ 2-6 สัปดาห์ โดยวางแผนการทดลองแบบ complete rancomized disign(CRD)

ผลการทดลองตลอดการทดลอง นกกระทาได้รับสูตรอาหารทั้ง 6 สูตร มีอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 8.20, 7.09, 7.45, 7.15, 6.68 และ 6.23 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กิน ให้ความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 17.08, 16.79, 17.77, 16.69, 17.25 และ 16.80 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 2.09, 2.34, 2.30, 2.37, 2.57 และ 2.63 ตามลำดับ ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 14.45, 15.59, 16.48, 17.10, 19.63 และ 20.79 บาท ตามลำดับ อายุเมื่อเริ่มไข่ ให้ความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอายุเริ่มไข่เฉลี่ยเท่ากับ 43.33, 45.33, 43.33, 46.00, 47.00 และ 49.00 กรัม ตามลำดับ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ ให้ความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอายุไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์เฉลี่ยเท่ากับ 52,66, 57,33, 60,66, 52,62,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

53.33 และ 57.00 วันตามลำดับ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ ให้ความแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอายุไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์เฉลี่ยเท่ากับ 63.00, 59.00, 79.00, 84.00, 81.00 และ 86.00 วัน ตามลำดับ น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก ให้ความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกเฉลี่ยเท่ากับ 95.48, 100.40, 89.76, 100.87, 96.08 และ 99.86 กรัม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จโดยได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์รณชัย สิทธิไกรพงษ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาแนะนำด้านการศึกษาและดำเนินการทดลอง พร้อมทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษให้สมบูรณ์ และขอขอบคุณคณะกรรมการปัญหาพิเศษทุกท่าน และขอขอบคุณคุณโอรส รักชาติ ให้คำแนะนำในด้านการวิเคราะห์อาหารทดลอง

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้อง ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนการศึกษา และขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้งานทดลองสำเร็จผล

ชุมนุม ภูนิคม

12 มีนาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์	22
สรุป	25
ข้อเสนอแนะ	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคุณค่าทางโภชนะต่าง ๆ ของมันเส้น มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	4
2	แสดงสูตรอาหารทดลองที่ใช้ในการทดลองนกกระทารุ่นในระยะ 2-6 สัปดาห์ ในอาหาร 100 กิโลกรัม	8
3	แสดงสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองนกกระทาไข่ ในอาหาร 100 กิโลกรัม	9
4	ส่วนประกอบไวตามิน-แร่ธาตุในอาหารทดลอง	10
5	แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ที่ใช้ผสมในอาหารทดลอง	14
6	แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของสูตรอาหารทดลองทุกสูตร	15
7	ผลการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อสมรรถภาพการผลิตนกกระทารุ่น ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ	20
8	แสดงผลอายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก ของนกกระทาที่ได้รับสูตรอาหารนกกระทาไข่	21

ตารางผนวกที่

1	แสดงอุณหภูมิในโรงเรือนเลี้ยงนกกระทาตลอดการทดลอง	33
2	แสดงน้ำหนักเริ่มการทดลอง น้ำหนักสุดท้ายการทดลอง ปริมาณอาหารที่กิน	33
3	แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง	34
4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับต่างๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6สัปดาห์)	36
6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)	37
7	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)	38
8	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอายุเริ่มไข่ อายุไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกของนกกระทาที่ผ่านการเลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหารนกกระทารุ่น

Utilization of Protein Enriched Cassava in Growing Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica) Rations

คำนำ

ปัจจุบันนี้การเลี้ยงนกกระทาในประเทศไทย มีการเลี้ยงแบบการค้ามากขึ้น มีการผลิตเพื่อต้องการไข่ และขายนกกระทารุ่น โดยอาหารสำหรับใช้เลี้ยงนกกระทาเป็นอาหารผสมที่มีระดับพลังงานสูงใช้เลี้ยงเป็นส่วนใหญ่ โดยนกกระทาอายุแรกเกิด - 6 สัปดาห์ใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 3,200 กิโลแคลลอรี่ต่อกิโลกรัม เมื่อนกกระทาเริ่มไข่จึงเปลี่ยนใช้อาหารที่มีระดับพลังงาน 3,000 กิโลแคลลอรี่ต่อกิโลกรัม แต่ในปัจจุบันราคาวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีมักจะมีราคาสูง เป็นสาเหตุให้การเลี้ยงนกกระทามีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นด้วย ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาหาวัตถุดิบจากแหล่งอื่นเพื่อทดแทนวัตถุดิบพวก ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ซึ่งปัจจุบันมีราคาสูงขึ้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต โดยการศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่ใช้ทดแทนข้าวโพดในสูตรอาหารให้เหมาะสมในสูตรอาหารนกกระทารุ่น เพื่อใช้เปรียบเทียบ อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม อายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ และ น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการใช้ประโยชน์ได้ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารนกกระทารุ่น
2. เพื่อศึกษาระดับที่เหมาะสมของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงใช้ทดแทนข้าวโพดในสูตรอาหารนกกระทารุ่น
3. เพื่อศึกษาต้นทุนของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารนกกระทารุ่น
4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารนกกระทาระยะอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังมีชื่อวิทยาศาสตร์ Manifot esculenta crontz เป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่ทำรายได้จากการส่งออกสูง ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย โดยกลุ่มนักวิชาการในกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ และในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้ ใช้มันสำปะหลังระดับต่ำในอาหารสัตว์ปีกและสุกร และเป็นอาหารข้นโคนม

คุณค่าทางโภชนะของมันสำปะหลัง

จากการวิเคราะห์ทางเคมี มันสำปะหลังเป็นอาหารที่อุดมด้วยพลังงาน เช่น คาร์โบไฮเดรต แต่จะขาดโปรตีน ไขมัน แร่ธาตุ ไวตามิน กรดไขมัน และกรดอะมิโนที่สำคัญหลายชนิด นอกจากนี้ในเซลของมันสำปะหลังจะมีสารพิษ คือ กรดไฮโดรไซยานิค (hydroajanic acid) หากนำมันสำปะหลังสดมาฝานให้เป็นชิ้นเล็กแล้วนำไปตากแดด สารพิษส่วนใหญ่ถูกปลดปล่อยไปจากมันเส้น

คาร์โบไฮเดรตของมันสำปะหลังส่วนใหญ่เป็นแป้ง และคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (90-95 เปอร์เซนต์) NFE, มีเยื่อใยต่ำ (3.2-4.5 เปอร์เซนต์) ทำให้มันสำปะหลังมีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย เหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียว ปริมาณพลังงานใช้ประโยชน์ (ME)ในมันสำปะหลังเทียบได้กับข้าวโพดและธัญพืชอื่น ๆ

คุณค่าทางอาหารของจุลินทรีย์โปรตีน

อุทัย (2529) รายงานว่าเซลของจุลินทรีย์มักเป็นแหล่งโปรตีนแก่คนและสัตว์โปรตีนชนิดใดมีคุณค่าทางอาหารมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ระดับโปรตีนในอาหาร
2. ระดับกรดอะมิโนที่จำเป็นในสูตรอาหาร
3. การย่อยได้และการใช้ประโยชน์ของโปรตีน
4. ปัจจัยอื่น ๆ เช่น สารยับยั้งการเจริญเติบโตหรือสารพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศรีสกุล (2528) กล่าวว่า ปัญหาการใช้โปรตีนจากสัตว์เซลเดียว มีปัญหาของการย่อยได้ ควรคำนึงถึงการพัฒนาให้ถูกย่อยได้ง่าย การย่อยได้ของผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตเซลเดียวมีความผันแปรมาก การฆ่ายีสต์ก่อนใช้สามารถปรับปรุงการย่อยได้เพียงเล็กน้อย

<u>การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารสัตว์</u>

มันสำปะหลังมีราคาถูกและหาได้ง่าย เป็นแหล่งวัตถุดิบประเภทแป้งที่ดีมาก จึงมีการนำเอามันสำปะหลังมาเป็นแหล่งธาตุคาร์บอนในการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อผลิตจุลินทรีย์โปรตีน Stosser และคณะ (1970); Senez และคณะ (1980) กล่าวว่ายีสต์และเชื้อราสามารถเจริญเติบโตในมันสำปะหลังได้ดี และยีสต์สามารถย่อยแป้งได้น้อย จึงต้องทำการย่อยแป้งด้วยเชื้อราให้แป้งเป็นน้ำตาลจึงนำมาเพาะเลี้ยงยีสต์ได้

อโนชา (2529) พบว่าการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงด้วยเชื้อรา <u>Aspergillus niger</u> และเชื้อยีสต์ <u>Saccharomyces cerevisiae</u> โดยรายละเอียดส่วนประกอบทางเคมีของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง และมันเส้น แสดงในตารางที่ 1 จากนั้นได้ทดลองใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่ได้เป็นอาหารหนูระยะเจริญเติบโต สามารถทดแทนข้าวโพดในสูตรอาหารได้ทั้งหมด โดยหนูได้รับอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงจะให้สมรรถภาพการผลิตใกล้เคียงกับหนูที่ได้รับอาหารข้าวโพด

สินชัยและนวลจันทร์ (2528) พบว่าการใช้มันสำปะหลังหมักด้วยเชื้อ <u>Aspergillus niger</u> และเชื้อยีสต์ <u>Saccharomyces cerevisiae</u> ในระดับ 100 เปอร์เซนต์ของสูตรอาหารไก่กระทงจะทำให้สมรรถภาพการผลิตของไก่ต่ำมาก จึงไม่แนะนำให้ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงล้วนเป็นอาหารไก่กระทง การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวทั้งหมดในสูตรอาหารไก่กระทง มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตไก่กระทงลดลง

รณชัย (2530) รายงานว่าการหมักมันสำปะหลังด้วยเชื้อ <u>Aspergillus niger</u> และยีสต์ <u>Saccharomyces cerevisiae</u> สามารถเพิ่มโปรตีนจาก 2.50 เปอร์เซนต์ขึ้นเป็น 9.50 เปอร์เซนต์ และทำให้ระดับไขมัน เยื่อใย และเถ้า เพิ่มขึ้น และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายลดลง นอกจากนี้สารพิษกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid) และอะฟลาทอกซิน (alflatoxin) ที่ตกค้างในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง มีระดับต่ำไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงผสมในสูตรอาหารระดับสูง จะทำให้อาหารมีเยื่อใยสูงขึ้นและส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางโภชนะต่าง ๆ ของข้าวโพด มันเส้น และมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

ส่วนประกอบ (ร้อยละ)	ข้าวโพด 1/	มันเส้น 1/	มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง 2/
ความชื้น	13.00	10	10.67
โปรตีน	8.00	2.50	10.23
เถ้า	1.30	3.70	8.49
เยื่อใย	2.50	3.70	6.96
คาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย	71.20	81.10	60.74
แคลเซี่ยม	0.01	0.12	0.36
ฟอสฟอรัส	0.10	0.05	0.68
ส่วนประกอบของกรดอะมิโน			
ไลซีน	0.30	0.09	0.43
เมท์ไธโอนีน	0.10	0.03	0.19
ซีสตีน	0.28	0.04	0.17
ทรีโอนีน	0.30	0.07	0.51
อาร์จีนีน	0.65	0.12	0.28
ไอโซลูซีล	0.34	0.07	0.38

ที่มา : 1/ อุทัย (2529,ข)

2/ อโนชา (2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ของโภชนะต่าง ๆ ในอาหารมีแนวโน้มลดลง

ศรีสกุล (2528) กล่าวว่าการใช้เชื้อรา Aspergillus fumigalus สามารถผลิต biomass ได้ประมาณ 44 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักมันสำปะหลังที่ใช้ และมีคุณค่าทางชีวภาพของโปรตีนค่อนข้างต่ำ และขาดกรดอะมิโนเมทไธโอนีนมากที่สุด

ผลระดับโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตของนกกระทา

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยความต้องการโปรตีนและพลังงานในนกกระทาเล็ก และนกกระทารุ่น (starting and growing periot) Howes (1965) รายงานว่าลูกนกกระทาระยะเจริญเติบโต (ตั้งแต่แรกเกิด - 4 สัปดาห์) ต้องการอาหารมีโปรตีน 28 เปอร์เซนต์ มีโปรตักตีพเอนเนอยี่ (PE) 2,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

Lepore และ Mark (1972) รายงานว่านกกระทาใหญ่หรือโตเต็มที่แล้ว ในสูตรอาหารมีระดับโปรตีน 24 เปอร์เซนต์ และนกกระทาที่กำลังเจริญเติบโตต้องการพลังงานในอาหารประมาณ 3080 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

Yong และ Fab (1973) ได้ศึกษาทดลองว่านกกระทาในระยะการเจริญเติบโตในอาหารที่มีโปรตีน 28-32 เปอร์เซนต์ แต่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีผลตรงข้ามกับจำนวนเปอร์เซนต์โปรตีนในอาหาร อาหารโปรตีน 32 เปอร์เซนต์ นกกระทา จะเจริญเติบโตเป็นหนุ่มสาวเร็วที่สุด

เยาวมาลย์ และคณะ (2523) ได้ศึกษาทดลองว่านกกระทารุ่น (อายุ 3-49 วัน) ควรมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 24 เปอร์เซนต์ จึงไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และอายุเริ่มไข่ อาหารนกกระทาไข่ควรมีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 23 เปอร์เซนต์ และพลังงาน 2,760 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม อีกทั้งพลังงานมีแนวโน้มให้ไข่ดกกว่าพวกที่มีพลังงานต่ำ

บรรจบ (2527) รายงานว่าระดับโปรตีนในสูตรนกกระทาเล็ก และนกกระทารุ่นสามารถใช้โปรตีนในระดับ 24-28 เปอร์เซนต์ ในสูตรอาหาร จะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และอายุเริ่มไข่

สุภาพร (2520) ได้ศึกษาการใช้ปลาเป็ดเป็นอาหารโปรตีนสำหรับนกกระทาพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ปลาดิบทั้งตัว ปลาดิบบด ปลานึ่งทั้งตัว ปลานึ่งนำไปบดกับกรดฟอร์มิก 3 เปอร์เซนต์ และแนะนำว่าระดับที่ดีที่สุดในระยะการเจริญเติบโตใช้ปลาหมัก 20-25 เปอร์เซนต์ และลดลงเหลือ 10-25 เปอร์เซนต์ ในระยะนกไข่

NRC (1984) แนะนำความต้องการโภชนะอาหารของนกกระทาเล็ก ควรใช้ระดับโปรตีน 28 เปอร์เซนต์ และมีระดับพลังงาน 2,800-3,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

<u>ผลระดับโปรตีนต่อผลผลิตไข่</u>

Begin และ Jnsko (1972) รายงานว่าอาหารนกกระทาที่ประกอบด้วย ข้าวโพด กากถั่วเหลือง ระยะหลังควรมีโปรตีนประมาณ 20 เปอร์เซนต์ เพียงพอสำหรับการสืบพันธุ์ได้สูงสุด ในอาหารมีพลังงานสูง มีไขมัน 10 เปอร์เซนต์ ระดับโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ ในอาหารก็เพียงพอต่อการให้ผลผลิตสูงสุด

Garret และคณะ (1972) สรุปว่านกกระทาให้ไข่สูงสุดระหว่างอายุ 60-120 วัน น้ำหนักไข่เฉลี่ย 11 กรัม ความหนาเปลือกไข่ 214 ไมครอน

Yong และ Fab (1973) รายงานว่าการใช้ระดับโปรตีนในนกกระทาระดับ 25, 28 และ 32 เปอร์เซนต์ พบว่ามีผลต่อขนาดของฟองไข่ คือ นกกระทาได้รับอาหารโปรตีนสูง จะมีไข่ฟองแรกโตกว่านกกระทาได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนต่ำ

สุวรรณ (2524) ได้รายงานว่าอายุเริ่มไข่ อายุไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ของฝูง พบว่ามีอายุ 42, 52, 65 วันตามลำดับ

วีระพงษ์ (2524) ได้ทดลองพบว่าอายุเริ่มไข่ของนกกระทา 52.92 วัน และน้ำหนักไข่เฉลี่ย 10.51 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง (Protein Enriched Cassava) วิธีการหมักแสดงในภาคผนวก

2. สัตว์ทดลอง แบ่งเป็น

2.1 ลูกนกกระทาคละเพศอายุ 2 สัปดาห์ จำนวน 594 ตัว

2.2 นกกระทารุ่นเพศเมียอายุ 6 สัปดาห์จำนวน 70 ตัว

3. อาหารทดลอง

สูตร 1 สูตรอาหารเปรียบเทียบใช้ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง

สูตร 2 สูตรอาหารใช้มันเส้น ปลาป่น กากถั่วเหลือง

สูตร 3 สูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 25 เปอร์เซนต์ ในสูตรเปรียบเทียบ

สูตร 4 สูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 50 เปอร์เซนต์ ในสูตรเปรียบเทียบ

สูตร 5 สูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 75 เปอร์เซนต์ ในสูตรเปรียบเทียบ

สูตร 6 สูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 100 เปอร์เซนต์ ในสูตรเปรียบเทียบ

โดยอาหารทุกสูตรคำนวณให้มีโภชนะต่าง ๆ ครบตามความต้องการของนกกระทารุ่น ที่แนะนำโดย NRC (1984) รายละเอียดส่วนประกอบของอาหารทดลองแสดงในตารางที่ 2

สำหรับอาหารนกกระทาไข่ ใช้อาหารผสมข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลืองที่ได้คำนวณครบตามความต้องการของนกกระทาระยะสืบพันธุ์ แนะนำโดย NRC (1984) รายละเอียดส่วนประกอบแสดงในตารางที่ 3 และ 4

4. กรงทดลอง

4.1 กรงเลี้ยงลูกนกกระทาอายุ 2-6 สัปดาห์ กรงขนาดกว้าง 44 เซนติเมตร ยาว 78 เซนติเมตร สูง 28 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงสูตรอาหารทดลองที่ใช้ในการทดลองช่วง 2-6 สัปดาห์ในอาหาร 100 กิโลกรัม

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5	สูตร 6
ข้าวโพด	47.21	-	35.41	23.61	11.81	-
มันเส้น	-	41.20	-	-	-	-
มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	-	-	11.80	23.60	35.40	41.21
กากถั่วเหลือง	36.14	42.32	35.52	34.93	34.30	33.67
ปลาป่น	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
รำละเอียด	6.00	6.00	6.82	7.51	8.34	9.17
ไขมันพืช	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
เปลือกหอยป่น	0.40	0.10	0.30	0.20	-	-
เกลือ	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
ไวตามิน-แร่ธาตุ	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ไดรแคลเซี่ยมฟอสเฟต	0.90	1.00	0.80	0.80	0.80	0.60
เมทไธโอนีนสังเคราะห์	-	0.03	-	-	-	-
รวม	100	100	100	100	100	100
ปริมาณโภชนะต่าง ๆ ที่ได้จากการคำนวณ						
โปรตีน (%)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ 1/ (กิโลแคลอรี่/กิโลกรัมอาหาร)	2962.02	2954.02	2905.26	2953.02	2940.35	2935.50
แคลเซี่ยม (%)	0.82	0.80	0.81	0.83	0.81	0.80
ฟอสฟอรัส (%)	0.75	0.72	0.79	0.85	0.91	0.94
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/กิโลกรัม)	6.70	6.82	6.85	7.01	7.16	7.31

1/ พลังงานใช้ประโยชน์ได้ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในไก่กระทงเท่ากับ 2,821.12 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม (รณชัย, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองนกกระทาไข่ ในอาหาร 100 กิโลกรัม

วัตถุดิบ	สูตรอาหารนกกระทาไข่
ข้าวโพด	31.26
กากถั่วเหลือง	20.32
ปลาป่น	8.00
รำละเอียด	24.00
ใบกระถินป่น	4.00
ไขมันพืช	6.00
เปลือกหอยป่น	4.60
เกลือ	0.35
ไวตามิน-แร่ธาตุ	0.50
ไตรแคลเซี่ยมฟอสเฟต	0.90
เมทไธโอนีนสังเคราะห์	0.07
รวม	100
ปริมาณโภชนะต่าง ๆ ที่ได้จากการคำนวณ	
โปรตีน (%)	20.00
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี่/กิโลกรัมอาหาร)	2937.15
แคลเซี่ยม (%)	2.51
ฟอสฟอรัส (%)	0.96
ต้นทุนราคาอาหาร 1 กิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	7.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบไวตามิน-แร่ธาตุในอาหารทดลอง จำนวน 0.5 กิโลกรัม

ส่วนประกอบ 1/	จำนวน
ไวตามินเอ	1,200,000 ไอ.ยู
ไวตามินดีสาม	22,000 ไอ.ยู
ไวตามินอี	2,000 มิลลิกรัม
ไวตามินเอสาม	400 มิลลิกรัม
ไวตามินบีหนึ่ง	200 มิลลิกรัม
ไวตามินบีสอง	500 มิลลิกรัม
ไวตามินบีหก	450 มิลลิกรัม
ไวตามินบีสิบสอง	2.5 มิลลิกรัม
กรดแพนโตทีนิค	1,100 มิลลิกรัม
กรดนิโคทีนิค	3,500 มิลลิกรัม
ไบโอติน	2.0 มิลลิกรัม
กรดโฟริค	110 มิลลิกรัม
ไวตามินซี	1,000 มิลลิกรัม
โคลีนคลอไรด์	30,000 มิลลิกรัม
เหล็ก	8,000 มิลลิกรัม
แมกนีเซี่ยม	9,500 มิลลิกรัม
ทองแดง	1,200 มิลลิกรัม
สังกะสี	7,500 มิลลิกรัม
ไอโอดีน	250 มิลลิกรัม
โคบอลท์	13 มิลลิกรัม
ซิลิเนียม	10 มิลลิกรัม
โปแตสเซี่ยม	48 มิลลิกรัม

ที่มา 1/ บริษัท ฟิลลิปส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 กรงสำหรับเลี้ยงนกกระทาเพศเมีย กรงขนาดกว้าง 44 เซนติเมตร ยาว 48 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร

5. อุปกรณ์อื่น ๆ

5.1 รางอาหารพลาสติก 24 นิ้ว ใช้ 1 รางต่อกรง

5.2 ขวดน้ำพลาสติกขนาด 0.5 ลิตร ใช้ 1 ขวดต่อกรง

5.3 เครื่องชั่งขนาด 45 กิโลกรัม 1 เครื่อง ขนาด 2 กิโลกรัม 1 เครื่อง

5.4 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ

5.5 อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์โภชนะโดยประมาณของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง และอาหารทดลอง

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

สุ่มลูกนกกระทาคละเพศอายุ 2 สัปดาห์ จำนวน 594 ตัว เลี้ยงทดลองโดยแบ่งลูกนกกระทาทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม (Treatment) ตามอาหารทดลอง แต่ละกลุ่มมี 3 ซ้ำ (Replication) ในแต่ละซ้ำใช้ลูกนกกระทาจำนวน 33 ตัว เมื่อนกกระทาอายุ 6 สัปดาห์ ทำการตัดเฉพาะเพศเมียเข้าทดลองต่อโดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม (Treatment) ตามอาหารทดลองที่ได้รับในระยะ 2-6 สัปดาห์ กลุ่มละ 3 ซ้ำ (Replication) ในแต่ละซ้ำใช้นกกระทาเพศเมียจำนวน 15 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completelyrandomized disign, CRD) (จรัญ, 2519)

2. การเลี้ยงดูนกกระทา

2.1 ลูกนกกระทาอายุ 2-6 สัปดาห์ มีการให้น้ำ อาหารทดลอง ในเวลา 9.00น., 12.00 น., 16.00 น. ให้แสงสว่างตลอดเวลา

2.2 นกกระทาไข่อายุ 6 สัปดาห์ มีการให้น้ำ และอาหารโดยใช้อาหารผสมข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง เหมือนกันทุกกลุ่ม ในเวลา 9.00 น., 12.00 น., 16.00 น. ให้แสงสว่างตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>การบันทึกข้อมูล</u>

3.1 บันทึกอัตราการเจริญเติบโตของนกกระทาที่ทดลองทุกกลุ่มทดลอง เริ่มตั้งแต่ 2 สัปดาห์ จนถึงอายุ 6 สัปดาห์ ทำการชั่งน้ำหนักนกกระทาทุกสัปดาห์

3.2 บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกกลุ่มทดลอง เริ่มตั้งแต่อายุ 2 สัปดาห์จนถึงอายุ 6 สัปดาห์ ทำการชั่งน้ำหนักอาหารที่ใช้ทดลองทุกสัปดาห์

3.3 คำนวณประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion) ใช้สูตรดังนี้

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

3.4 บันทึกต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

3.5 บันทึกน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกของแต่ละกลุ่มทดลอง

3.6 บันทึกอายุวันเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ของแต่ละกลุ่มทดลอง

4. <u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

วิเคราะห์ Proximate Analysis หาโภชนะต่าง ๆ ในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง,สูตรอาหารทดลองทุกสูตร

5. <u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

วิเคราะห์ผลอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก อายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ โดยวิธี Analysis of Variance และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Dancan's New Multiple Range Test(ศรียุ;2519)

6. <u>สถานที่ทำการทดลอง</u>

1. สถานที่วิเคราะห์ทางเคมี ห้องปฏิบัติการโภชนศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ใช้สถานที่ทำการทดลองในฟาร์มสัตว์ปีก ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

17. <u>ระยะเวลาทำการทดลอง</u>

ใช้ระยะเวลาทำการทดลอง 90 วัน เริ่มตั้งแต่เดือน สิงหาคม-ตุลาคม พ.ศ.2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหารนกกระทารุ่นอายุ 2-6 สัปดาห์ คือ สูตรที่ 1 สูตรอาหารเปรียบเทียบใช้ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง สูตรที่ 2 สูตรอาหารใช้มันเส้น ปลาป่น กากถั่วเหลือง สูตรที่ 3, 4, 5 และ 6 สูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ในสูตรเปรียบเทียบตามลำดับ

1. ผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ในตัวอย่างมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

จากการเตรียมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่จะใช้ในการทดลองทดแทนข้าวโพดในอาหารเปรียบเทียบ ระดับต่าง ๆ กัน ได้ทำการวิเคราะห์โภชนะทางเคมีในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง โดยการประมาณ ผลการวิเคราะห์ดังในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่ใช้ผสมในสูตรอาหารทดลอง

ส่วนประกอบ (ร้อยละ)	มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง
ความชื้น	8.14
โปรตีน	14.00
ไขมัน	1.25
เยื่อใย	8.25
เถ้า	5.95
คาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย	59.00
Ammoniacal Nitrogen	1.20
แคลเซี่ยม	0.72
ฟอสฟอรัส	0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการวิเคราะห์หาโภชนะต่าง ๆ ในสูตรอาหารทดลองที่ใช้ในการทดลองทุกสูตร

ผลการวิเคราะห์อาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ ได้ทำการวิเคราะห์โภชนะทางเคมีของอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับต่าง ๆ โดยการประมาณ ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะต่าง ๆ ทางเคมีของสูตรอาหารทดลองทุกสูตร

ส่วนประกอบ (ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5	สูตร 6
ความชื้น	8.10	8.87	8.65	8.93	8.12	9.24
โปรตีน	24.10	23.98	24.20	24.45	24.50	25.00
ไขมัน	6.05	5.50	5.45	5.89	5.75	5.97
เถ้า	7.20	7.40	8.9	9.70	10.38	11.23
เยื่อใย	4.53	5.25	5.84	6.07	6.70	6.95
คาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย	49.41	49.00	46.96	44.96	44.55	41.61
แคลเซี่ยม	0.81	0.75	0.85	0.89	0.92	0.95
ฟอสฟอรัส	0.42	0.50	0.45	0.56	0.60	0.61

3. ผลการทดลองต่อสมรรถภาพการผลิต

ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 7 และตารางที่ 8 ดังนี้

3.1 อัตราการเจริญเติบโต

ผลการทดลองในระยะ 2-4 สัปดาห์ อัตราการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 7.18, 6.34, 6.71, 6.51, 6.71 และ 5.64 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 จะมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 4, 2, 5 และ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองในระยะ 4-6 สัปดาห์ อัตราการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 9.23, 7.84, 8.19, 7.79, 7.20 และ 6.83 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 3, 2, 4, 5 และ 6

ผลการทดลองในระยะ 2-6 สัปดาห์ อัตราการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 8.20, 7.09, 7.45, 7.15, 6.68 และ 6.23 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 4, 2, 5 และ 6

3.2 <u>ปริมาณอาหารที่กิน</u>

ผลการทดลองในระยะ 2-4 สัปดาห์ ปริมาณอาหารที่กิน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 15.08, 14.37, 15.23, 15.01, 15.00 และ 14.75 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีปริมาณการกินอาหารมากที่สุด รองลงมาคือสูตร 3,4,5,2 และ 6

ผลการทดลองในระยะ 4-6 สัปดาห์ ปริมาณอาหารที่กิน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 19.45, 18.65, 19.27, 18.91, 19.51 และ 19.03 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีปริมาณอาหารที่กินมากที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 5, 6, 4 และ 2

ผลการทดลองในระยะ 2-6 สัปดาห์ ปริมาณอาหารที่กิน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 17.08, 16.79, 17.77, 16.96, 17.25 และ 16.80 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีปริมาณการกินอาหารมากที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 5, 4, 5 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

ผลการทดลองในระยะ 2-4 สัปดาห์ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 2.08, 2.31, 2.26, 2.33, 2.43 และ 2.58 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 4, 2, 5 และสูตร 6 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเลวที่สุด

ผลการทดลองในระยะ 4-6 สัปดาห์ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 2.11, 2.38, 2.35, 2.42, 2.71 และ 2.78 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 2, 4, 5 และสูตร 6 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเลวที่สุด

ผลการทดลองในระยะ 2-6 สัปดาห์ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 2.09, 2.34, 2.30, 2.37, 2.57 และ 2.63 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 2, 4, 5 และ สูตร 6 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเลวที่สุด

3.4 ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ผลการทดลองในระยะ 2-4 สัปดาห์ ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 14.32, 15.72, 16.20, 16.82, 18.55 และ 20.25 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัวต่ำที่สุด รองลงมาคือสูตร 2, 3, 4, 5 และ 6

ผลการทดลองในระยะ 4-6 สัปดาห์ ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารทดลองสูตร 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 14.59, 16.17, 16.79, 17.44, 20.70 และ 21.84 บาท ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีต้นทุนในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100680

เพิ่มน้ำหนักตัวต่ำที่สุด รองลงมาคือสูตร 2, 3, 4, 5 และ 6

ผลการทดลองในระยะ 2-6 สัปดาห์ ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารทดลองสูตร 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 14.45, 15.59, 16.48, 17.10, 19.63 และ 20.79 บาท ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด รองลงมาคือสูตร 2, 3, 4, 5 และ 6

3.5 <u>อายุเมื่อเริ่มไข่</u>

ผลการทดลองนกกระทามีอายุเมื่อเริ่มไข่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีอายุเมื่อเริ่มไข่เฉลี่ยเท่ากับ 43.33, 45.33, 43.33, 46.00, 47.00 และ 49.00 วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 1 มีอายุเมื่อเริ่มไข่เร็วที่สุด รองลงมาคือสูตร 3, 2, 4, 5 และสูตรที่ 6 มีอายุเมื่อเริ่มไข่ช้าที่สุด

3.6 <u>อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์</u>

ผลการทดลองนกกระทามีอายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีอายุไข่ได้เมื่อ 50 เปอร์เซนต์เฉลี่ยเท่ากับ 52.66, 51.33, 60.66, 52.66, 53.33 และ 57.00 วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 มีอายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์เร็วที่สุด รองลงมาคือสูตร 1, 4, 5, 6 และสูตร 3 มีอายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ช้าที่สุด

3.7 <u>อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์</u>

ผลการทดลองนกกระทามีอายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับสูตรอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีอายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์เฉลี่ยเท่ากับ 63.00, 59.00, 79.00, 84.00, 81.00 และ 86.00 วัน ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 มีอายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์เร็วที่สุด รองลงมาคือสูตร 1, 3, 5, 4 และ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก

ผลการทดลองนกกระทามีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นกกระทาได้รับอาหารสูตร 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก เฉลี่ยเท่ากับ 95.48, 100.40, 94.76, 100.87, 95.08 และ 99.86 กรัม ตามลำดับ โดยสูตรที่ 4 มีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกสูงที่สุด รองลงมาคือสูตร 2, 6, 1, 5 และสูตร 3 มีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อสมรรถภาพการผลิตนกกระทารุ่น ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ

ระยะอายุ(สัปดาห์)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5	สูตร 6
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)						
ระยะ 2-4 สัปดาห์ 1/	7.18 ก	6.34 กข	6.71 กข	6.50 กข	6.17 กข	5.64 ข
ระยะ 4-6 สัปดาห์ 1/	9.23 ก	7.84 ขค	8.91 ข	7.79 ขค	7.20 คง	6.83 ง
ระยะ 2-6 สัปดาห์ 1/	8.20 ก	7.09 ขค	7.45 ข	7.15 ขค	6.68 คง	6.23 ง
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)						
ระยะ 2-4 สัปดาห์	15.08	14.37	15.23	15.01	15.00	14.57
ระยะ 4-6 สัปดาห์	19.45	18.65	19.27	18.91	19.51	19.03
ระยะ 2-6 สัปดาห์	17.26	16.79	17.25	16.96	17.25	16.80
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร						
ระยะ 2-4 สัปดาห์ 2/	2.08 ข	2.31 กข	2.26 กข	2.33 กข	2.43 ก	2.58 ก
ระยะ 4-6 สัปดาห์ 1/	2.11 ข	2.38 ข	2.35 ข	2.42 ก	2.71 ก	2.78 ก
ระยะ 2-6 สัปดาห์ 1/	2.09 ข	2.34 ข	2.30 ข	2.37 ข	2.57 ก	2.63 ก
ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (บาท)						
ระยะ 2-4 สัปดาห์ 1/	14.32 ค	15.72 ขค	16.20 ขค	16.82 ขค	18.55 กข	20.55 ก
ระยะ 4-6 สัปดาห์ 1/	14.59 ง	16.17 ค	16.79 ขค	17.44 ข	20.70 ก	21.84 ก
ระยะ 2-6 สัปดาห์ 1/	14.45 ง	15.59 ค	16.48 ค	17.10 ข	19.63 ก	20.79 ก

1/ อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

2/ อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13654

ตารางที่ 6 แสดงผลอายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์-เซนต์ น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก ของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารนกกระทาไข่

ลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5	สูตร 6
อายุเมื่อเริ่มไข่ (วัน)	43.33	45.33	43.33	46.00	47.00	49.33
อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ (วัน)	52.66	57.33	60.66	52.66	53.33	57.00
อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ (วัน)	63.00	59.00	79.00	84.00	81.00	86.00
น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก (กรัม)	95.48	100.40	97.76	100.87	95.08	99.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิจารณ์

ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 7 จากการศึกษาพบว่านกกระทารุ่นเลี้ยงด้วยอาหารเปรียบเทียบใช้ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง สูตรใช้มันเส้น ปลาป่น กากถั่วเหลือง มีสมรรถภาพการผลิตแตกต่างจากสูตรอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 25, 50, 75, 100 เปอร์เซนต์ ในสูตรเปรียบเทียบ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) แทบทุกระยะการทดลอง กล่าวคือ อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ยกเว้นประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารในระยะ 2-4 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และปริมาณการกินอาหารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1. <u>อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และปริมาณอาหารที่กิน</u>

อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ในทุกระยะการทดลอง ยกเว้นระยะ 2-4 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) พบว่านกกระทารุ่นเลี้ยงด้วยอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 25, 50, 75, 100 เปอร์เซนต์ ในสูตรเปรียบเทียบ ต่ำกว่าสูตรเปรียบเทียบใช้ข้าวโพด และสูตรใช้มันเส้น เนื่องจากสาเหตุประการแรก คุณภาพโปรตีนที่เพิ่มขึ้นจากการหมักมันสำปะหลังด้วยเชื้อจุลินทรีย์ มีคุณภาพต่ำกว่าโปรตีนจากกากถั่วเหลือง รณชัย (2530) รายงานว่ามันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีปริมาณโปรตีนใช้ประโยชน์แบบปรากฏในไก่กระทงเท่ากับ 14.90 เปอร์เซนต์ ซึ่งต่ำกว่าปริมาณการใช้ประโยชน์ได้สุทธิของกากถั่วเหลืองในไก่ที่ Waldrop และ Flynw (1975) รายงานไว้เท่ากับ 85.50 เปอร์เซนต์ ประการที่ 2 จากการวิเคราะห์โภชนะในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีปริมาณเยื่อใยเท่ากับ 8.28 เปอร์เซนต์ แต่ในข้าวโพดและมันเส้นมีปริมาณเยื่อใยเท่ากับ 2.5, 4.29 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของโภชนะต่าง ๆ ในอาหารต่ำกว่า รณชัย (2530) รายงานว่าพลังงานใช้ประโยชน์ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงของสัตว์ปีก (ไก่กระทง) มีค่าประมาณ 2,821.12 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของข้าวโพดและมันเส้น อุทัย (2529ข) รายงานไว้เท่ากับ 3,370 และ 3,500 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอาหารที่กิน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะการทดลอง แต่ปริมาณอาหารที่กินของสูตรใช้มันเส้น และสูตรอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดจะมีแนวโน้มต่ำกว่าสูตรเปรียบเทียบใช้ข้าวโพด เพราะอาหารที่มีส่วนผสมมันเส้น และมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง จะมีลักษณะฟ่าม เบา และเป็นฝุ่น ทำให้นกกระทารุ่นไม่ชอบกินเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรใช้ข้าวโพดเป็นส่วนผสม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สาโรช (2523)

2. ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ผลการทดลอง นกกระทารุ่นได้รับสูตรอาหารต่าง ๆ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) แล้วยังทำให้ต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากขั้นตอนการหมักมีการสูญเสียวัตถุแห้งของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงค่อนข้างสูงประมาณ 50-60 เปอร์เซนต์ ราคามันเส้นมีราคาแพง คือ กิโลกรัมละ 1.70 บาท และการผลิตมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีต้นทุนคงที่ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต กรดซัลฟูริก เป็นต้น มีราคาค่อนข้างสูงประมาณ 3.00บาทต่อกิโลกรัม

3. อายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ และอายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์

จากผลการทดลองอายุเมื่อเริ่มไข่ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นกกระทาที่ได้รับสูตรอาหารเปรียบเทียบใช้ข้าวโพดมีแนวโน้มจะมีอายุเมื่อเริ่มไข่เร็วกว่า อาจเพราะนกกระทาได้รับสูตรใช้ข้าวโพดอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า โดยมีอายุเมื่อเริ่มไข่เฉลี่ย 45.33 วัน ซึ่งสอดคล้องกับ สุวรรณ (2524)

จากผลการทดลองอายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจมีผลต่อเนื่องมาจากอายุเมื่อเริ่มไข่

อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สูตรใช้มันเส้นมีแนวโน้มมีอายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์เร็วกว่า โดยสูตรเปรียบเทียบใช้ข้าวโพด มีอายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ช้าลง สอดคล้องกับ ปฐม (2526) รายงานว่าไก่ที่มีอายุเริ่มไข่เร็ว จะทำให้ไข่ไม่ทนและไข่ไม่ดก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก

ผลการทดลองน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นกกระทาช่วงนกกระทาไข่ได้รับโภชนะต่าง ๆ ครบตามความต้องการ เนื่องจากในช่วงนกกระทาไข่ นกกระทาทุกกลุ่มได้รับสูตรอาหารเดียวกันหมด (ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่วเหลือง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในนกกระทารุ่น พอสรุปไว้ดังนี้

1. การหมักมันสำปะหลังด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และ Mucor sp และเชื้อยีสต์ Sacchromyces cerevisiae สามารถเพิ่มโปรตีนจาก 2.25 เปอร์เซนต์ในมันเส้นเพิ่มขึ้นเป็น14.00 เปอร์เซนต์ และมีผลทำให้ระดับไขมัน เยื่อใย เถ้า เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตย่อยง่ายลดลง แต่มีค่า Ammoniacal Nitrogen สูงถึง 1.2 เปอร์เซนต์

2. การใช้มันสำปะหลังโปรตีนสูงผสมในอาหาร จะทำให้อาหารมีปริมาณเยื่อใยสูง มีผลทำให้การใช้ประโยชน์ของโภชนะต่าง ๆ ลดลง ในอาหารมีแนวโน้มลดลงรวมทั้งพลังงานใช้ประโยชน์

3. โปรตีนในมันสำปะหลัง หลังหมักโปรตีนสูงเพิ่มสูงกว่ามันเส้น โปรตีนที่ได้จากจุลินทรีย์ที่ทำการปลูกเชื้อ บางส่วนได้จากแหล่งธาตุไนโตรเจนที่เสริมเข้าไป คือ ปุ๋ยแอมโมเนียม-ซัลเฟต โดยเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งโปรตีนที่เพิ่มขึ้นมีค่าการย่อยได้ต่ำและคุณภาพต่ำ

4. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารนกกระทารุ่น เพื่อต้องการผลิตนกกระทาเนื้อ ไม่แนะนำให้ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารนกกระทารุ่น เพราะมีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และปริมาณอาหารที่กินในทางเลวลง และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสูงกว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบ

5. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารนกกระทารุ่น เพื่อใช้ในการผลิตนกกระทาไข่ แนะนำให้ใช้สูตรอาหารมันเส้น ปลาป่น กากถั่วเหลือง และสูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพด 50 เปอร์เซนต์ เพราะไม่มีผลกระทบต่ออายุเมื่อเริ่มไข่ และมีน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรกสูงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองมีข้อเสนอแนะในระดับสูงในการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสัตว์ดังนี้

1. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับสูงในสูตรอาหารทำให้อาหารมีลักษณะฟ่าม เบา และเป็นฝุ่น สัตว์ไม่ชอบกิน ดังนั้นควรมีการอัดเม็ดและขบเม็ดอาหารจะช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าพวกได้รับอาหารผง

2. มันเส้นที่จะนำมาหมักเพื่อผลิตมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ควรไม่มีส่วนของลำต้น รากปนอยู่ปริมาณมาก ถ้ามีปริมาณมาก ทำให้เยื่อใยในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเพิ่มขึ้น

3. เนื่องจากมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีระดับเยื่อใยค่อนข้างสูง การนำไปใช้ประโยชน์ของโภชนะต่าง ๆ ต่ำ ควรนำไปทดลองกับสัตว์ที่สามารถใช้ประโยชน์จากเยื่อใยได้ดี เช่น ห่าน กระต่าย

4. กรรมวิธีการผลิตมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีขั้นตอนยุ่งยากซับซ้อน ควรปรับปรุงวิธีการหมักคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพการหมักดี การสูญเสียวัตถุแห้งน้อยลง และเพิ่มระดับโปรตีนใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง เพื่อลดต้นทุนด้านอาหารในการเลี้ยงสัตว์ให้ต่ำลง

5. ควรใช้กากน้ำตาลในขั้นตอนเตรียมยีสต์ ช่วยลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงได้ เนื่องจากกากน้ำตาลมีราคาถูกกว่าน้ำตาลปีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรัญ จันทลักขณา. 2523. สถิติการวิเคราะห์และวางแผนการทดลอง. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ. 468 น.

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

ปฐม เลาหะเกษตร. 2528. การเลี้ยงสัตว์ปีก. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 430 น.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ และคณะ. 2522. การศึกษาการเลี้ยงนกกระทาเป็นสัตว์เศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. น.1-15. ใน ประชุมวิชาการสาขาสัตว์ ครั้งที่ 20. 2525. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2530. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระทง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ .

วีระพงษ์ ตันธชา. 2524. ผลการของการผสมพันธ์ระหว่างไก่บ้านและนกกระทาญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศรีสกุล วรจันทรา. 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 399 น.

สินชัย พารักษา และนวลจันทร์ แซ่ไค้ว. 2529. การทดลองการใช้มันสำปะหลังหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์. น.1-19. ใน รายงานการสัมนาเรื่อง การเพิ่มโปรตีนมันสำปะหลังโดยการหมักเพื่อเป็นอาหารสัตว์. 13-14 พฤศจิกายน 2529. โรงแรมอิมพิเรียล, กรุงเทพฯ.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ, 2528, นกกระทา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 63 น.

อโณชา เลาหศรีรัตนชัย, 2529, การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารหมูและสุกรระยะเจริญเติบโต, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ,

อุทัย คันโธ, 2529ก, การใช้ประโยชน์โปรตีนจากสัตว์เซลเดียวเป็นอาหารสัตว์, น.1-29, ใน บทความฝึกอบรมหลักสูตรจุลินทรีย์กับการพัฒนาเกษตร, 3-7 มีนาคม 2529, ศูนย์ปฏิบัติการและวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม,

อุทัย คันโธ, 2529ข, อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก เรียบเรียงครั้งที่ 2, ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม, 297 น.

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

Garrett, R.L., L.Z.McFarland and C.E.Franti. 1972. Selected characteristics of eggs produced by japanese quail. Poultry Sci. 51:1370-1375.

Howes, J.R. and W.L.Beane. 1966. The nutrition of pheasants, bobwhite, and cotunix quial. Feedstuffs. 38:18-22.

Lopore, P.D. and H.L.Marks. 1972. Growth rate inheritance in Japanese quial 5 Protein and energy requirement of lines selected under different nutrition environments. Poultry Sci. 51:1335-1341.

Yong, L.P. and S.K.Fab. 1973. Protein requirement of Japanese quial. J. of the Singapore Nat. Acad. of Sci. 3:1-10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Senez J.C., M.Raimbuelt and F. Deschamps. 1980. Protein enrichment of starchy substrates for animal feed by solid-state formentation. Wld. Anim. Rev. 35:36-39.

Stasser, J., J.A.Abbott and K.F.Bottey. 1970. Process enriched cassava with protein. Food Engineering. 42:112-116.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเตรียมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเพื่อใช้เป็นอาหารมกกระทารุ่น

อุปกรณ์

1. มันเส้นบด
2. รำละเอียด
3. ปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต
4. ถังบรรจุน้ำพลาสติกขนาด 35 ลิตร
5. กรดซัลฟูริคเข้มข้น
6. พลั่ว, ตราด
7. บัวรดน้ำ
8. กระดาษวัด pH
9. กระสอบ
10. Braker พลาสติกขนาด 1000 มิลลิลิตร
11. พลาสติกใส
12. เครื่องชั่งละเอียดขนาด 1 กิโลกรัม
13. จุลินทรีย์ที่ใช้
    - เชื้อรา Aspergillus niger, Mucor sp
    - เชื้อยีสต์ Saccharomyces cerevisiae
14. น้ำตาลปีบ

วิธีการ

1. นำมันเส้นบดจำนวน 100 กิโลกรัม

2. เตรียมสารละลายที่จะปรับสภาพมันเส้นบดให้มี pH 3-3.5 เพื่อให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 6,000 กรัม พร้อมด้วยกรดซัลฟูริคเข้มข้น 400 มิลลิลิตร ละลายในน้ำ 70 ลิตร

3. คลุกเคล้าสารละลายที่เตรียมได้จากข้อ 2. กับมันเส้นบดให้เข้ากัน ทำการปรับ pH ของมันเส้นให้อยู่ระหว่าง 3-3.5

4. เตรียมเชื้อโดยนำรำละเอียด 8 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aspergillus niger ผสมกับเชื้อรา Mucor sp จำนวน 100 กรัม

5. นำเชื้อราที่เตรียมไว้ผสมคลุกเคล้ากับมันเส้นที่เตรียมได้จากข้อ 3 อีกครั้ง จากนั้นทำการปรับและเกลี่ยกองมันให้สม่ำเสมอ โดยให้มีความหนาของกองมันประมาณ 3-5 เซนติเมตร

6. นำกระสอบชุบน้ำให้ชุ่มมาปิดบนกองมัน ทิ้งไว้ 2-3 วัน เพื่อรดให้เชื้อราเจริญ ระหว่างนั้นหมั่นดูแลความชื้นของกระสอบที่ปิดกองมันอย่าให้แห้งเกินไปและทำการตรวจดูอุณหภูมิของกองมัน เมื่อเส้นใยเชื้อราเจริญคลุมเต็มกองมันดีแล้วจึงนำเอากระสอบที่ปิดกองมันออก

7. เตรียมสารละลายยีสต์ 15 ลิตร ซึ่งได้จากการเลี้ยงเชื้อยีสต์ Saccharomyces cerevisiae (ใช้ประมาณ 1 ช้อนชา) ใช้น้ำตาลปีบ 250 กรัม ที่ละลายในน้ำ 15 ลิตร ซึ่งต้องทำการเตรียมสารละลายยีสต์ล่วงหน้าก่อนใช้ 8-24 ชั่วโมง

8. เตรียมสารละลายที่จะปรับสภาพมันหมักที่มีเชื้อราเจริญอยู่เต็มจากข้อ 6. ให้มี pH 4-4.5 เพื่อให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของยีสต์ โดยนำปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 500 กรัม กรดซัลฟูริคเข้มข้น 10 มิลลิลิตร ละลายในน้ำ 35 ลิตร

9. นำสารละลายที่เตรียมได้จากข้อ 8 ไปคลุกเคล้าให้เข้ากับมันหมักที่มีเชื้อราเจริญอยู่เต็มจากข้อ 6 ทำการปรับ pH ของกองมันให้อยู่ระหว่าง 4-4,5 จากนั้นนำสารละลายยีสต์ที่ได้จากข้อ 7. มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับกองมันที่ได้ทำการปรับ pH แล้ว

10. ทำการเกลี่ยและปรับกองมันให้สม่ำเสมอ คลุมด้วยพลาสติกใสเป็นเวลา 2 วัน ระหว่างนั้นทำการกลับกองมันให้มีอากาศถ่ายเทเข้า-ออกกองมันวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น เมื่อครบกำหนด 2 วัน นำมันหมักออกผึ่งแดดให้แห้งสนิท เก็บไว้ก็จะได้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่จะนำไปผสมอาหารเลี้ยงนกกระทาตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงอุณหภูมิในโรงเรือนเลี้ยงนกกระทาตลอดการทดลอง

สัปดาห์ที่	อุณหภูมิ (°C) 1/			
	เวลา 9.00 น.	12.00 น.	16.00 น.	เฉลี่ย
2	30	32	32	31.33
3	31	34	33	32.66
4	30	33	32	31.66
5	29	33	32	31.33
6	30	31	31	30.66

1/ เป็นค่าเฉลี่ยต่อสัปดาห์

ตารางผนวกที่ 2 แสดงน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง น้ำหนักสุดท้ายการทดลอง ปริมาณอาหารที่กิน

ลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5	สูตร 6
น้ำหนักเริ่มต้นทดลอง (กรัม/ตัว)	45.95	48.38	48.38	49.69	45.95	46.46
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง (กรัม/ตัว)	118.18	113.73	114.74	109.39	103.53	94.74
ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง (กรัม/ตัว)	483.28	470.00	483.00	474.88	483.00	470.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
วัตถุดิบในการทำมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	
มันเส้น 1/	1.70
ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต	4.40
กรดซัลฟูริคเข้มข้น (บาท/ลิตร)	17.50
น้ำตาลปีบ	12.00
อื่น ๆ	0.06
มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง (จากการคำนวณ)	5.45
วัตถุดิบในการทดลอง 2/	
ข้าวโพด	3.10
รำละเอียด	3.80
กากถั่วเหลือง	9.93
ปลาป่น	13.80
ใบกระถิน	2.70
ไดรแคลเซียมฟอสเฟต	5.20
ไขมันพืช	24.00
เปลือกหอยป่น	1.00
เกลือ	2.00
เมทไธโอนีนสังเคราะห์	110.00
ไวตามิน-แร่ธาตุ	38.00

1/ ราคามันเส้น ระหว่างเดือน เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2531

2/ ราคาวัตถุดิบโดยเฉลี่ย จากกรมปศุสัตว์ ระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตของนกกระทาที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กันตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)

		ระยะ 2-4 สัปดาห์		ระยะ 4-6 สัปดาห์		ระยะ 2-6 สัปดาห์	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	5	.8143	6.7565**	2.0809	35.8893**	1.3565	41.4077**
Error	12	.1205		0.0579		.0327	
C.V. %		5.4044		3.0679		2.5373	

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ

อายุ 2-4 สัปดาห์	T_1	T_3	T_4	T_2	T_5	T_6
	7.12	6.71	6.50	6.34	6.17	5.64

อายุ 4-6 สัปดาห์	T_1	T_3	T_2	T_4	T_5	T_6
	9.23	8.19	7.84	7.79	7.20	6.83

อายุ 2-6 สัปดาห์	T_1	T_3	T_4	T_2	T_5	T_6
	8.20	7.74	7.15	7.09	6.68	6.23

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Dancan new mutiple rang test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติปริมาณอาหารที่กินของนกกระทาเลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)

		ระยะ 2-4 สัปดาห์		ระยะ 4-6 สัปดาห์		ระยะ 2-6 สัปดาห์	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	5	.3270	.7138^{NS}	.3322	2.5483^{NS}	.1331	1.8264^{NS}
Error	12	.4581		.1303		.0728	
C.V. %		4.5502		1.8868		1.5858	

NS แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)

		ระยะ 2-4 สัปดาห์		ระยะ 4-6 สัปดาห์		ระยะ 2-6 สัปดาห์	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	5	.0845	4.9411*	.1869	59.7974**	.1305	38.9066**
Error	12	.0171		.0031		.0033	
C.V. %			5.6089		2.2759		2.4220

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ

อายุ 2-4 สัปดาห์	T_6	T_5	T_4	T_2	T_3	T_1
	2.58	2.43	2.33	2.31	2.26	2.08

อายุ 4-6 สัปดาห์	T_6	T_5	T_4	T_2	T_3	T_1
	2.78	2.71	2.42	2.38	2.35	2.11

อายุ 2-6 สัปดาห์	T_6	T_5	T_4	T_2	T_3	T_1
	2.68	2.57	2.37	2.34	2.30	2.09

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Dancan new mutiple rang test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ยกเว้นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่อายุ 2-4 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตางเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมของนกกระทาเลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง (2-6 สัปดาห์)

		ระยะ 2-4 สัปดาห์		ระยะ 4-6 สัปดาห์		ระยะ 2-6 สัปดาห์	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	5	13.4758	15.4353**	23.2321	148.377**	17.5827	75.8892**
Error	12	.8730		.1565		.2316	
C.V. %		5.5031		2.2074		2.7751	

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ

อายุ 2-4 สัปดาห์	T_6	T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
	20.25	18.55	16.82	16.20	15.72	14.32

อายุ 4-6 สัปดาห์	T_6	T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
	21.84	20.70	17.44	16.79	16.17	14.59

อายุ 2-6 สัปดาห์	T_6	T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
	20.79	19.63	17.10	16.48	15.59	14.45

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Dancon new mutiple rang test ค่าที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอายุเมื่อเริ่มไข่ อายุเมื่อไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์ อายุเมื่อไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์ และน้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก ของนกกระทาที่ผ่านการเลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนข้าวโพดในระดับต่าง ๆ กัน

		อายุเริ่มไข่		อายุไข่ได้ 50 เปอร์เซนต์		อายุไข่ได้ 80 เปอร์เซนต์		น้ำหนักไข่ 10 ฟองแรก	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	5	15.7883	3.4653^{NS}	37.3844	2.9252^{NS}	779.963	1.6429^{NS}	25.4469	.5490^{NS}
Error	12	4.5559		12.7799		474.724		46.3438	
C.V. %		4.6683		6.5461		23.15		6.9464	

NS แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง