548

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง เป็นอาหาร เป็ดเนื้อ

Utilization of Protein-Enriched Cassava in Meat Duck Diets

โดย

นางสาว ยุพดี ทรัพย์อัมพร

พิจารณา เห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

13635
25 มิ.ย. 25..
ปพ.
ย1 3847
2531.

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(อาจารย์ ทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์)

หัวหน้าภาค เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 16 เดือน ก.ค. ปี 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อ

Utilization of Protein-Enriched Cassava in Meat Duck Diets

T100715

โดย

นางสาว ยุพดี ทรัพย์อัมพร

ปพ.
ย384ก
2531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100715
วัน,เดือน,ปี 22 JUN 2000

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อ

Utilization of Protein-Enriched Cassava in Meat Duck Diets

การทดลองศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์ ใช้เป็ดเนื้อลูกผสมพันธุ์เชอร์รี่วอลเลย์ จำนวน 225 ตัว โดยในช่วงอายุ 0-4 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารสูตร ปลายข้าว ปลาป่น กากถั่วเหลือง เหมือนกันหมด มีโปรตีนประมาณ 22 เปอร์เซนต์ พลังงานใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 3,000-3,100 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม ในช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design) จัดแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เป็ดคละเพศอายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 5 ตัว อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวที่ระดับ 0, 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหารเปรียบเทียบตามลำดับ อาหารผสมทั้ง 5 สูตร มีโปรตีนประมาณ 16 เปอร์เซนต์ พลังงานใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 3,100-3,200 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม

ผลการทดลองในช่วง 4-8 สัปดาห์ปรากฏดังนี้ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเจริญเติบโต ต่อตัวต่อวัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 46.38, 46.96, 45.52, 43.96 และ 42.60 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 206.86, 214.83, 215.58, 229.21 และ 223.42 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยลักษณะปริมาณอาหารที่กินให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารมีค่าเท่ากับ 4.48, 4.39, 4.74, 5.21 และ 5.23 ตามลำดับ ซึ่งลักษณะดังกล่าวให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เฉลี่ยเท่ากับ 25.87, 25.77, 28.42, 31.28 และ 31.38 บาท ตามลำดับ โดยลักษณะดังกล่าวให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ได้ ข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ รณชัย สิทธิไกรพงษ์ เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำในด้านการทำมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง และการดำเนินงานทดลอง พร้อมทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษ ให้สมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ คุณโอฬส รักชาติ ที่ให้คำแนะนำ และให้ความสะดวกในการวิเคราะห์อาหาร

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่ได้ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนตลอดมา รวมทั้ง เพื่อนๆที่ช่วยให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ยุพดี ทรัพย์อัมพร

27 กุมภาพันธ์ 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์	23
สรุป	27
ข้อเสนอแนะ	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงส่วนประกอบทางเคมีของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงและมันเส้น	5
2	แสดงสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	11
3	แสดงส่วนประกอบทางเคมีของพรีมิกซ์	12
4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมีของ มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	15
5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมีของ อาหารทดลอง	16
6	แสดงสมรรถภาพการผลิตของเป็ดเนื้อ	21
7	แสดงต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของเป็ดเนื้อ	22
ตารางภาคผนวกที่		
1	แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง	34
2	แสดงจำนวนเป็ดตายระหว่างการทดลอง	35
3	แสดงผลการทดลองช่วง 4-8 สัปดาห์	36
4	แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลอง	37
5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้อ ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์	38
6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของเป็ดเนื้อ ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์	39
7	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการใช้อาหารของเป็ดเนื้อตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์	40
8	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของเป็ดเนื้อตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อ

Utilization of Protein-Enriched Cassava in Meat Duck Diets

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรในประเทศไทย เริ่มหันมาเลี้ยงเป็ดแบบอุตสาหกรรมกันมากขึ้น แต่เกษตรกรมักประสบปัญหาในด้านต้นทุนค่าอาหาร เนื่องจากอาหารประเภทธัญพืชมีราคาสูงขึ้น และมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร จึงได้มีการศึกษาค้นคว้า หาพืชอื่นๆ มาทดแทนธัญพืช และพบว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่าย ให้ผลผลิตดี มีราคาที่ต่ำอีกทั้งยังมีอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตอยู่สูง แต่โปรตีนต่ำมากประมาณ 2 เปอร์เซนต์เท่านั้น ในการนำไปใช้จึงต้องเสริมด้วยวัตถุดิบอาหารโปรตีน เช่น กากถั่วเหลือง หรือปลาป่น ซึ่งวิธีนี้ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ต่อมาได้มีการศึกษาพบว่า การหมักมันสำปะหลังด้วยเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดมีผลทำให้ระดับโปรตีนสูงขึ้นเป็น 8-10 เปอร์เซนต์ ซึ่งใกล้เคียงกับโปรตีนในข้าวโพดและปลายข้าว และระดับกรดไฮโดรไซยานิคที่ตกค้างอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ เรียกมันสำปะหลังหมักที่ได้ว่า มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง (Protein-Enriched Cassava)

การทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาการนำมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมาใช้เลี้ยงเป็ดเนื้อเนื่องจากเป็ดเนื้อสามารถใช้อาหารที่มีเยื่อใยสูงได้ดี โดยจะทดลองเพื่อหาปริมาณมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่ใช้แทนปลายข้าวในสูตรอาหารเป็ดเนื้อในระยะ 4-8 สัปดาห์ ให้ได้ระดับการใช้ที่ดีที่สุด และผลการทดลองนี้ จะเป็นแนวทางในการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง เป็นอาหารเป็ดเนื้อ และสัตว์อื่นๆ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตในด้านอาหารสัตว์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์
2. ศึกษาหาระดับที่เหมาะสมในการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์
3. ศึกษาหาผลตอบแทนและต้นทุนในการนำมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมาใช้เลี้ยงเป็ดเนื้อในระยะดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสัตว์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เซลจุลินทรีย์ประกอบด้วยโภชนะชนิดต่างๆ โดยเฉพาะโปรตีน และกรดอะมิโน จากการศึกษาองค์ประกอบและคุณค่าทางอาหารของจุลินทรีย์โปรตีนชนิดต่างๆ พบว่าแบคทีเรียสามารถผลิตโปรตีนได้สูงถึง 74 เปอร์เซนต์ มีส่วนประกอบของกรดอะมิโนดี คุณค่าทางชีวภาพใกล้เคียงกับโปรตีนในนม และโปรตีนในไข่ มีการย่อยได้ของโปรตีน และของพลังงานรวม 90 และ 85 เปอร์เซนต์ตามลำดับ มีกรดอะมิโนไลซีนสูง แต่เมทไธโอนีนต่ำ การใช้แบคทีเรียเป็นอาหารสัตว์มีข้อจำกัดคือ แบคทีเรียมีกรดนิวคลีอิกสูงถึง 15 เปอร์เซนต์ ซึ่งกรดนิวคลีอิกมีการย่อยได้ต่ำ ดังนั้นจึงไม่ค่อยนิยมใช้จุลินทรีย์โปรตีนพวกแบคทีเรียเป็นอาหารสัตว์ ปัจจุบันการใช้จุลินทรีย์โปรตีนเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์จึงมุ่งไปทางการใช้ยีสต์เป็นหลัก และราเป็นอันดับรอง แม้ว่าจะมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าแบคทีเรียก็ตามจุลินทรีย์โปรตีนจากยีสต์มีส่วนประกอบของกรดอะมิโน และคุณภาพของโปรตีนเทียบเท่ากับปลาป่น มีระดับกรดอะมิโนไลซีนสูง แต่ระดับเมทไธโอนีน เซสซีสทีนต่ำ ดังนั้นการเสริมดีแอล-เมทไธโอนีนลงไปในอาหารจะช่วยทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนจากยีสต์ในอาหารดีขึ้น นอกจากนี้ยีสต์ยังมีสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนอยู่ค่อนข้างสูง จึงทำให้การวิเคราะห์โปรตีนสูงกว่าความเป็นจริง ส่วนจุลินทรีย์โปรตีนจากรา แม้จะมีส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดอะมิโนที่ดีใกล้เคียง กับปลาป่น และดีกว่ากากถั่วเหลือง การย่อยได้ของโปรตีนจากรามีความผันแปรสูงตั้งแต่ 45-90 เปอร์เซนต์ ขึ้นอยู่กับอายุของเซลส่วนใหญ่ เซลมีอายุน้อยผนังเซลจะบาง สามารถถูกย่อยได้ดีกว่าเซลที่มีอายุมาก (อุทัย, 2529 ก; Shapira และ Mendel 1968; Whitter mone และ Moffot, 1976; Calloway, 1974; Shacklady, 1975)

ยีสต์สามารถเจริญเติบโตได้ดีในมันสำปะหลัง แต่ยีสต์จะย่อยแป้งในมันสำปะหลังได้น้อย จึงต้องทำการย่อยแป้งเป็นน้ำตาลก่อน จึงจะทำการเลี้ยงยีสต์ได้ ส่วนราสามารถผลิตเอนไซน์อะมิเลสที่สามารถย่อยแป้งได้ดี ดังนั้นจึงนำมันสำปะหลังมาเพาะเลี้ยงเชื้อราโดยตรง มันสำปะหลังหมักจุลินทรีย์จะมีโปรตีนสูงกว่ามันเส้น และมีกรดอะมิโนสูงขึ้นด้วย ยกเว้นเมทไธโอนีน (Khor, 1974; Alexander, 1977; Muinidi และ Thonke, 1981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันสำปะหลังเป็นอาหารพลังงานที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เมื่อนำมันสำปะหลังมาทำแห้งเป็นมันเส้นจะมีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้สูงถึง 70-75 เปอร์เซนต์ พลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,000 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม (สัตว์ปีก) โปรตีนต่ำคือ 2.4 เปอร์เซนต์ เยื่อใย 7.6 เปอร์เซนต์ ไขมัน 0.3 เปอร์เซนต์ ความชื้น 13 เปอร์เซนต์ โปรตีนของมันสำปะหลังต่ำทั้งปริมาณและคุณภาพ เมื่อนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนธัญพืชอื่นๆ ควรต้องเสริมไวตามิน และแร่ธาตุด้วย ในไก่กระทง และไก่ไข่ สามารถใช้มันเส้นได้ 10-15 และ 20-30 เปอร์เซนต์ของอาหารผสมตามลำดับ แต่ต้องปรับระดับโปรตีนของอาหารผสมด้วย ในไก่กระทงถ้าใช้ 50 เปอร์เซนต์ ต้องเสริมเมทไธโอนีนอย่างน้อย 0-2 เปอร์เซนต์ มันสำปะหลังมีสารพิษคือ กรดไฮโดรไซยานิคที่มีผลเสียต่อสุขภาพ และการกินอาหารของสัตว์ สารพิษนี้จะถูกทำลายได้โดยการ ต้ม อบ หมัก หรือ ผึ่งแดด (ศรีสกุล, 2528)

มันสำปะหลังที่หมักด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และเชื้อยีสต์ Saccharomyces serivisiae มีโภชนะที่เพิ่มขึ้น และเลวลง เมื่อเปรียบเทียบกับมันเส้น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งจะพบว่า คุณค่าทางโภชนะที่เพิ่มขึ้นคือ โปรตีนทั้งหมด (รวมทั้งกรดอะมิโน) , ปริมาณไขมัน, ปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมและปริมาณแร่ธาตุฟอสฟอรัส ส่วนคุณค่าทางโภชนะที่เลวลงคือ ปริมาณเยื่อใย, ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย, ปริมาณเล้าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ และโปรตีนใช้ประโยชน์ได้สุทธิ (รณชัย, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของมันเส้นและมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

ส่วนประกอบ (เปอร์เซนต์)	มันเส้น 1/	มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง 2/
วัตถุแห้ง	89.82	91.01
โปรตีน	2.25	9.50
เถ้า	5.59	8.76
เยื่อใย	4.29	5.65
คาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย	77.18	64.71
แคลเซียม	0.15	0.49
ฟอสฟอรัส	0.078	0.72
ไลซีน	0.09	0.37
เมทไธโอนีน	0.13	0.14
ซัสตีน	0.15	0.13
ทรีโอนีน	0.07	0.37
อาร์จินีน	0.19	0.40
ไอโซลูซีน	0.07	0.29

ที่มา : 1/ อุทัย (2529 ข)

2/ รณชัย (2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองใช้จุลินทรีย์โปรตีนจากเชื้อรา เป็นอาหารไก่กระทงที่ระดับ 0, 10, 20, และ 30 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหาร พบว่าที่ระดับ 10 เปอร์เซนต์ จะให้อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเทียบกับอาหารสูตรเปรียบเทียบ แต่ที่ระดับ 20 เปอร์เซนต์ขึ้นไปมีผลทำให้น้ำหนักตัวไก่เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ และปริมาณการกินอาหารลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และได้แนะนำว่า จุลินทรีย์โปรตีนจากเชื้อราที่ระดับ 15 เปอร์เซนต์ เป็นระดับสูงสุดในอาหารไก่กระทง (Duthie, 1975)

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเลี้ยงสัตว์

หนู หนูที่ได้รับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเสริมเมทไธโอนีน มีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าไม่ได้เสริมเมทไธโอนีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ามีสัดส่วนของไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนปะปนมาได้แก่ กรดนิวคลีอิค ยูเรีย จึงคำนวณสูตรอาหารปรับสมดุลย์กรดอะมิโนตามความต้องการของหนูหย่านม พบว่าอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของหนูที่ได้รับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ปรับสมดุลย์กรดอะมิโนมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่า เคซีน แสดงว่าไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทำให้อาหารขาดสมดุลย์กรดอะมิโน เป็นผลให้หนูกินอาหารลดลง (Alexander, 1977)

การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงหมักด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และเชื้อยีสต์ Saccharomyces cerivisiae เป็นอาหารหนูระยะเติบโต สามารถใช้ทดแทนข้าวโพดในสูตรอาหารได้ทั้งหมด โดยสูตรอาหารที่ได้รับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง จะให้สมรรถภาพการผลิตใกล้เคียงกับหนูที่ได้รับข้าวโพด (อโนชา, 2529)

สุกร จากการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่หมักด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และเชื้อยีสต์ Saccharomyces cerivisiae ในสูตรอาหารสุกรขุน สรุปได้ว่าไม่สามารถใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสุกรขุนล้วนๆได้ นอกจากจะมีการปรับปรุงการผลิต เพื่อให้ได้ระดับโปรตีนสูงขึ้นจนใกล้เคียงกับระดับความต้องการของสุกรเสียก่อน และจะต้องมีการเพิ่มพลังงานอื่นๆลงไป เช่นไขมัน เพื่อเพิ่มระดับพลังงานให้สูงขึ้น ก็อาจสามารถใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงล้วนๆ เลี้ยงสุกร ได้ต่อไป ส่วนการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวทั้งหมดในสูตรอาหารสุกรขุน จะทำให้อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้อาหารด้อยกว่าการได้รับอาหารปกติ อาจเนื่องจากการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงผสมในอาหารระดับสูงทำให้เยื่อใยในอาหารสูงกว่าปกติ และระดับพลังงานต่ำกว่าความต้องการของสุกรขุน ตามที่ MRC (1979) ได้แนะนำไว้เท่ากับ 3,150 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม โดยสูตรอาหารที่ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงจะมีพลังงานเพียง 2,895 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัมเท่านั้น ทำให้สัตว์ได้รับพลังงานไม่เพียงพอ จึงมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงผ่านความร้อนในสุกรพบว่า จะให้ผลไม่แตกต่างกัน การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่ไม่ได้ผ่านความร้อน แสดงว่าสุกรสามารถใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงได้โดยไม่จำเป็นต้องนำไปผ่านความร้อน ดังนั้นจึงสามารถใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสุกรได้เลย (สินชัย และนวลจันทร์, 2529)

ไก่กระทง การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่หมักด้วยเชื้อรา Aspergillus niger และเชื้อยีสต์ Saccharomyces cerivisiae ในระดับ 100 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหารไก่กระทง จะทำให้สมรรถภาพของการผลิตต่ำมาก จึงไม่แนะนำให้ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงล้วนๆ เป็นอาหารไก่กระทง การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวทั้งหมดในสูตรอาหารไก่กระทง มีผลทำให้ผลผลิตของไก่กระทงลดลง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (สินชัย และนวลจันทร์, 2529)

ไก่กระทงระยะ 0-7 สัปดาห์ ที่ใช้อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง 5, 10, 15 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหารมีสมรรถภาพการผลิตไม่แตกต่างจากสูตรอาหารเปรียบเทียบ (0 เปอร์เซนต์) ยกเว้นต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) กับกลุ่มอาหารเปรียบเทียบ กล่าวคือต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมจะเพิ่มขึ้น เมื่อระดับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในสูตรอาหารเพิ่มขึ้น ส่วนไก่กระทงที่ได้รับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง 20 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหาร จะมีประสิทธิภาพการใช้อาหาร และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเลวกว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มอาหารเปรียบเทียบ (รณชัย, 2529)

ไก่กระทงที่เลี้ยงด้วยอาหารมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทั้งที่คำนวณสูตรโดยปรับสมดุลย์โปรตีน และสูตรที่ปรับสมดุลย์กรดอะมิโน มีสมรรถภาพการผลิตต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบทั้ง 2 สูตร (สูตรข้าวโพด, สูตรมันเส้น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทบทุกระยะของการเจริญเติบโต (รณชัย, 2529)

ความเป็นพิษของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

กรดไฮโดรไซยานิคในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง มีประมาณ 4.71 ในล้านส่วน (จรูญ และจรัญ, 2529) และ 5.43 ส่วนในล้าน (อโณชา, 2529) การที่มันสำปะหลังโปรตีนสูงมีกรดไฮโดรไซยานิคอยู่น้อย เนื่องจากสภาพการหมักเป็นกรด และความร้อนสูงจะกระตุ้นปฏิกิริยา และเกิดการระเหยออกไป ประกอบกับหลังจากการหมักเสร็จแล้ว จะทำให้แห้งโดยการผึ่งแดด 3-4 วัน มีผลทำให้กรดไฮโดรไซยานิคระเหยออกไปได้ นอกจากนี้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงยังมีสารอะฟลาท็อกซิน 0-0.21 ส่วนในล้านซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำมาก ซึ่งระดับที่อันตรายต่อสัตว์อยู่ในระดับ 10-100 ส่วนในล้าน แสดงว่า จุลินทรีย์ที่สร้างอะฟลาท็อกซิน เจริญในมันสำปะหลังหมักได้ไม่ดี หรือถ้าเจริญได้ก็ไม่สามารถสร้างสารพิษได้ โดยเชื้อราที่ใช้ในการหมัก (Aspergillus niger) อาจไปยับยั้งการสร้างสารพิษ หรือเชื้อราที่ใช้อาจสร้างสารกำจัดสารพิษของอะฟลาท็อกซินที่เกิดขึ้น (สาโรช, และเยาวมาลย์, 2529; จรูญ และจรัญ, 2529 ; อโณชา, 2529; ธีระยุทธ และชัยวัฒน์ ,2524 ; Charlotte และ Rambo , 1972; Charltte และคณะ , 1972)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง (Protein-Enriched Cassava; PEC) ซึ่งอุปกรณ์ และขั้นตอนการเตรียมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง แสดงไว้ในภาคผนวก

2. อาหารทดลอง

เป็ดในระยะ 0-4 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารสูตรปลายข้าว-กากถั่วเหลือง-ปลาป่น ดังแสดงในตารางที่ 2

เป็นในระยะ 4-8 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง ที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีทั้งหมด 5 สูตรดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารเปรียบเทียบ ปลายข้าว-กากถั่วเหลือง-ปลาป่น

สูตรที่ 2 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 25 เปอร์เซนต์

สูตรที่ 3 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 50 เปอร์เซนต์

สูตรที่ 4 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 75 เปอร์เซนต์

สูตรที่ 5 อาหารผสม ใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 100 เปอร์เซนต์

ซึ่งอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร คำนวณโภชนะตามคำแนะนำของ NRC (1984) มีโภชนะต่างครบตามความต้องการของเป็ดเนื้อ แต่ระยะดังแสดงในตารางที่ 2 ส่วนประกอบไวตามินแร่ธาตุที่ใช้ในการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3

3. สัตว์ทดลอง

เป็นเนื้อพันธุ์เชอร์รี่วอลเล่ย์ คละเพศอายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 225 ตัว

4. คอกเลี้ยงเป็นคอนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ 2 x 4 ตารางเมตร พร้อมกับรางอาหารและที่ให้น้ำอย่างเพียงพอ

5. อุปกรณ์อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 เครื่องกกลูกเป็ดจำนวน 5 ชุด

5.2 ยาฆ่าเชื้อชนิดน้ำ

5.3 วัคซีน Duck Pleg และวัคซีนอหิวาต์เป็ด

5.4 เทอร์โมมิเตอร์

5.5 เครื่องชั่ง

5.6 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง และอาหารทดลอง

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

เป็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารผสมสูตรปลายข้าว กากถั่วเหลือง ปลาป่น ซึ่งมีโปรตีน 22 เปอร์เซนต์ พลังงานใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 3,000-3,100 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม จากนั้นวางแผนการทดลอง แบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design; CRD) โดยทำการสุ่มแบ่งกลุ่มเป็ดอายุ 4 สัปดาห์ออกเป็น 5 กลุ่ม ตามสูตรอาหารแต่ละกลุ่มมี 3 ซ้ำ (Treatment) แต่ละซ้ำมีเป็ดเนื้อคละเพศจำนวน 15 ตัว

2. การให้น้ำ อาหาร และการเลี้ยงดูทั่วไป

2.1 การเลี้ยงดูช่วงอายุ 0-4 สัปดาห์ เลี้ยงในคอกขนาด 2 x 4 ตารางเมตร คอกละ 45 ตัว กกด้วยไฟ 60 แรงเทียนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ พื้นคอกปูด้วยแกลบหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ให้น้ำและอาหารตลอดเวลา ให้แสงสว่างตลอดคืน

2.2 ทำวัคซีนป้องกันโรค Duck Pleg เมื่ออายุได้ 2 สัปดาห์ และทำวัคซีนอหิวาต์เป็ดเมื่อเป็ดอายุ 1 เดือน

2.3 การเลี้ยงดูช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์ เลี้ยงในคอกขนาด 2 x 4 ตารางเมตร คอกละ 15 ตัว พื้นคอกปูด้วยแกลบหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ให้น้ำและอาหารตลอดเวลา ให้แสงสว่างตลอดคืน

2.4 การให้ยาปฏิชีวนะโดยละลายน้ำให้กินบางเวลา เช่นขณะย้ายคอกใหม่ หรือขณะที่สัตว์แสดงอาการเครียด และก่อน-หลังการทำวัคซีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	สูตรอาหารช่วง 0-4 สัปดาห์	สูตรอาหารทดลองช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์ สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
ข้าวโพด	-	20	19.35	18.48	17.59	16.45
ปลายข้าว	48.82	43.38	32.53	21.69	10.85	-
รำละเอียด	10.00	10	10	10	10	10
มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	-	-	10.85	21.69	32.53	43.38
กากถั่วเหลือง	32.38	12.92	12.67	12.43	12.22	12.06
ใบกระถิน	-	4	4	4	4	4
ปลาป่น	5.00	6	6	6	6	6
ไขวัว	1.70	1.60	2.80	4.10	5.40	6.80
เปลือกหอยป่น	0.50	0.60	0.40	0.20	0.10	-
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.50	0.30	0.20	0.20	0.10	10
เกลือ	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
แอล-ไลซีน	-	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ราคา (บาท/กิโลกรัม)	7.32	5.76	5.88	6.00	6.12	6.26
ปริมาณโภชนะที่ได้จากการคำนวณ (เปอร์เซนต์)						
โปรตีน	22	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลลอรี่/กิโลกรัม)	3006.52	3101.80	3101.80	3101.12	3100.56	3100.94
แคลเซียม	0.80	0.84	0.81	0.81	0.82	0.86
ฟอสฟอรัส	0.41	0.40	0.40	0.41	0.40	0.41
ไลซีน	1.25	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
เมทไธโอนีน + ซีสทีน	0.79	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงส่วนประกอบของไวตามิน-แร่ธาตุที่ใช้ผสมอาหารทดลอง

ส่วนประกอบ	จำนวน 1/	
ไวตามิน เอ	1,200,000	ไอยู
ไวตามิน ดี สาม	22,000	ไอยู
ไวตามิน อี	2,000	มิลลิกรัม
ไวตามิน เค สาม	400	มิลลิกรัม
ไวตามิน บี หนึ่ง	200	มิลลิกรัม
ไวตามิน บี สอง	300	มิลลิกรัม
ไวตามิน บี หก	450	มิลลิกรัม
ไวตามิน บี สิบสอง	2.5	มิลลิกรัม
กรดแพนโทธีนิค	1,100	มิลลิกรัม
กรดนิโคตินิค	3,500	มิลลิกรัม
ไบโอติน	2	มิลลิกรัม
ไวตามิน ซี	110	มิลลิกรัม
โคลีน-คลอไรด์	1,000	มิลลิกรัม
เหล็ก	30,000	มิลลิกรัม
แมงกานีส	9,500	มิลลิกรัม
ทองแดง	1,200	มิลลิกรัม
สังกะสี	7,500	มิลลิกรัม
ไอโอดีน	250	มิลลิกรัม
โคบอลต์	13	มิลลิกรัม
ซีลีเนียม	10	มิลลิกรัม
โปแตสเซียม	48	มิลลิกรัม

1/ ส่วนประกอบไวตามิน-แร่ธาตุใน 0.5 กิโลกรัมของบริษัท ฟิลลิปส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การบันทึกข้อมูล และการคำนวณ

3.1 บันทึกอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดทดลองดังนี้

3.1.1 อัตราการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้ออายุ 0-4 สัปดาห์ โดยชั่งน้ำหนักเป็ดทดลอง เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 4

3.1.2 อัตราการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้ออายุ 4-8 สัปดาห์ โดยชั่งน้ำหนักเป็ดทดลองทุกสัปดาห์

3.2 บันทึกปริมาณการกินอาหารของเป็ดทดลองดังนี้

3.2.1 ปริมาณอาหารที่กินของเป็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์ โดยชั่งน้ำหนักอาหารเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 4

3.2.2 ปริมาณอาหารที่กินของเป็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์ โดยชั่งน้ำหนักอาหารทุกสัปดาห์

3.3 บันทึกประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของ เป็ดเนื้อดังนี้

3.3.1 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเป็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์

3.3.2 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเป็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์

3.4 การคำนวณ

3.4.1 อัตราการเจริญเติบโต

$$= \frac{\text{น้ำหนักที่ชั่งครั้งหลัง} - \text{น้ำหนักที่ชั่งครั้งแรก}}{\text{จำนวนวัน}}$$

3.4.2 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

$$= \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}$$

3.5 บันทึกจำนวนเป็ดตายของแต่ละซ้ำ ตลอดการทดลอง

3.6 บันทึกอุณหภูมิในคอกทดลองวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น

3.7 บันทึกต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ทุกสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ทางเคมี

วิเคราะห์โภชนะโดยประมาณในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงและอาหารผสมที่ใช้ในการทดลองทุกสูตร โภชนะที่ทำการวิเคราะห์มีดังนี้คือ ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เถ้า แคลเซียม และฟอสฟอรัส

5. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอาหารที่เป็ดกิน, อัตราการเจริญเติบโต, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัวเป็ด 1 กิโลกรัม โดยวิธี Analysis of Varience และหาลำดับความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

6. สถานที่ทำการทดลอง

ใช้คอกเลี้ยงเป็ดของ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

สถานที่วิเคราะห์ผลทางเคมี ใช้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

7. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลองรวม 8 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่ วันที่ 31 ตุลาคม 2531 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 26 ธันวาคม 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง และอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร

จากการเตรียมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่จะใช้ทดลองทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบที่ระดับต่างๆกัน และได้ทำการวิเคราะห์โภชนะต่างๆ ทางเคมีในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

โภชนะ	จำนวน (เปอร์เซนต์)
ความชื้น	8-14
โปรตีนทั้งหมด	14.00
ไขมัน	1.2
เยื่อใย	8.28
เถ้า	8.95
คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย	59.43
แคลเซียม	0.72
ฟอสฟอรัส	0.54
Ammoniacal Nitrogen	1.20

ในการประกอบสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงเป็ดเนื้อในระยะ 4-8 สัปดาห์โดยใช้สูตรอาหารเปรียบเทียบ และสูตรอาหารใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ จากการวิเคราะห์โภชนะต่างๆของอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร ดังแสดงผลในตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะโดยประมาณของอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร

โภชนะ (เปอร์เซนต์)	สูตรอาหาร				
	1	2	3	4	5
วัตถุแห้ง	91.32	94.01	90.51	96.78	97.07
โปรตีน	15.88	17.81	19.31	19.37	18.98
ไขมัน	5.85	7.44	9.36	10.19	10.95
เยื่อใย	3.13	4.21	5.11	5.84	6.89
เถ้า	5.49	7.17	8.76	9.10	9.36
แคลเซียม	0.938	0.957	1.075	1.147	0.870
ฟอสฟอรัส	0.653	0.664	0.771	0.774	0.834

2. ผลของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงต่อสมรรถภาพการผลิตของเป็ดเนื้อ

จากการทดลองเลี้ยงเป็ดเนื้อคละเพศ จำนวน 225 ตัว โดยที่เป็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์เลี้ยงด้วยสูตรอาหารเปรียบเทียบ (ปลายข้าว, กากถั่วเหลือง, ปลาป่น) เหมือนกันทั้งหมด ซึ่งได้ผลต่อสมรรถภาพการผลิตของเป็ดเนื้อระยะนี้ดังนี้คือ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 54 กรัม/ตัว/วัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 129.2 กรัม/ตัว/วัน ประสิทธิภาพการใช้อาหารเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 จากนั้นสำเป็ดอายุ 4 สัปดาห์ มาเลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตรดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารเปรียบเทียบ ปลายข้าว-กากถั่วเหลือง-ปลาป่น

สูตรที่ 2 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 25 เปอร์เซนต์

สูตรที่ 3 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหรรเปรียบเทียบ 50 เปอร์เซนต์

สูตรที่ 4 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ 75 เปอร์เซนต์

สูตรที่ 5 อาหารผสมใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบ 100 เปอร์เซนต์ ปรากฏผลการทดลองดังต่อไปนี้

2.1 อัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลองดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 6 พบว่า เป็ดเนื้อระยะอายุ 4-5 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 57.78, 63.81, 61.90, 59.05 และ 55.24 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 5-6 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1,2,3,4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 61.26, 58.73, 53.06, 53.33 และ 48.89 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 6-7สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 46.35,44.42-, 44.28 39.7 และ 41.11 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 7-8 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง ทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 20.17, 25.57, 22.87, 23.81 และ 25.23 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เมื่อพิจารณา ตลอดระยะการทดลอง 4-8 สัปดาห์ พบว่า เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเจริญเจิฐโตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 46.38, 46.95, 45.52, 43.96, 42.60 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100715

2.2 ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย กรัม/ตัว/วัน

จากการทดลองดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 6 พบว่า เป็ดเนื้อระยะอายุ 4-5 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร กินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือเป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 44.01, 46.95, 45.52, 43.83, 43.18 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 3-6 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร กินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 515.87, 216.79, 217.37, 236.83 และ 225.39 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 6-7 สัปดาห์ที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 5 สูตร กินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 232.06, 234.09, 229.05, 241.58 และ 238.41 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 7-8 สัปดาห์ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร กินอาหารในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กล่าวคือเป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 193.33, 204.12, 281.05, 229.03 และ 299.21 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตลอดระยะการทดลอง 4-8 สัปดาห์ พบว่าเป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีปริมาณอาหารที่กิน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีปริมาณอาหารที่กิน เฉลี่ยเท่ากับ 206.86, 214.83, 215.58, 229.21, 223.42, กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

2.3 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

จากผลการทดลอง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 พบว่า เป็ดเนื้อระยะอายุ 4-5 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 3.24, 3.13, 3.31, 3.55 และ 3.64 ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 5-6 สัปดาห์ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตรมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 3.55, 3.77, 4.09, 4.46 และ 4.61 ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 6-7 สัปดาห์ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 5.00, 5.28, 5.17, 6.12 และ 5.80 ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 7-8 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 9.59, 8.04, 9.27, 9.60 และ 9.10 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตลอดระยะการทดลอง 4-8 สัปดาห์ พบว่า เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 4.48, 4.39, 4.74, 5.21 และ 5.23 ตามลำดับ

3. <u>ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม</u>

จากการทดลองดังแสดงผลการทดลองไว้ในตารางที่ 7 พบว่า

เป็ดเนื้อระยะอายุ 4-5 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ 18.66, 18.42, 19.86, 21.39 และ 22.76 บาท ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 5-6 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เท่ากับ 20.43, 21.76, 24.58, 25.28 และ 28.84 บาท ตามลำดับ

เป็ดเนื้อระยะอายุ 6-7 สัปดาห์ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เท่ากับ 27.97, 31.04, 31.01, 37.45 และ 36.31 บาท ตามลำดับ

เป็นเนื้อระยะอายุ 7-8 สัปดาห์ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P< 0.01$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เท่ากับ 55.22, 47.27, 55.64, 58.77 และ 56.98 บาท ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตลอดระยะการทดลอง 4-8 สัปดาห์ พบว่า เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตรมีอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กล่าวคือ เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองสูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ5 มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เท่ากับ 25.87, 25.77, 28.42, 31.28 และ 31.38 บาท ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13635

ตารางที่ 6 แสดงสมรรถภาพการผลิตของเป็ดเนื้อ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารทดลอง ทั้ง 5 สูตร

สมรรถภาพการผลิต	กลุ่มการทดลอง				
	1	2	3	4	5
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)					
อายุ 4-5 สัปดาห์	57.78	63.81	61.90	59.05	55.24
อายุ 5-6 สัปดาห์	61.26	58.73	53.06	53.33	48.89
อายุ 6-7 สัปดาห์	46.35	44.42	44.28	39.70	41.11
อายุ 7-8 สัปดาห์ 2/	20.17^{ก}	25.57^{ข}	22.87^{ข}	23.81	25.23^{กข}
อายุ 4-8 สัปดาห์	46.38	46.95	45.52	43.96	42.60
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)					
อายุ 4-5 สัปดาห์	187.09	199.68	204.99	209.32	200.95
อายุ 5-6 สัปดาห์	215.87	216.79	217.37	236.83	225.39
อายุ 6-7 สัปดาห์	232.06	234.09	229.05	241.58	238.41
อายุ 7-8 สัปดาห์ 1/	193.33^{ก}	204.12^{ก}	211.05^{กข}	229.03^{ข}	229.21^{ข}
อายุ 4-8 สัปดาห์ 2/	206.86^{ก}	214.83^{ก}	215.58^{กข}	229.21^{ข}	223.42^{ข}
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร					
อายุ 4-5 สัปดาห์ 2/	3.24^{กข}	3.13^{ก}	3.31^{กขค}	3.55^{ค}	3.64^{ค}
อายุ 5-6 สัปดาห์ 1/	3.55^{ก}	3.77^{ก}	4.09^{กข}	4.46^{กข}	4.61^{ข}
อายุ 6-7 สัปดาห์	5.00	5.28	5.17	6.12	5.80
อายุ 7-8 สัปดาห์ 2/	9.59^{ก}	8.04^{ข}	9.27^{ก}	9.60^{ก}	9.10^{ก}
อายุ 4-8 สัปดาห์ 2/	4.48^{ก}	4.39^{ก}	4.74^{ก}	5.21^{ข}	5.23^{ข}

1/ อักษรต่างกันอยู่บนบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

2/ อักษรต่างกันอยู่บนบรรทัดเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 7 แสดงต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของเป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร (บาท/น้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม)

	กลุ่มการทดลอง				
	1	2	3	4	5
อายุ 4-5 สัปดาห์ 2/	18.66[ก]	18.42[ก]	19.86[ข]	21.39[ค]	22.76[ง]
อายุ 5-6 สัปดาห์ 1/	20.43[ก]	21.76[ข]	24.58[ข]	25.26[ข]	26.84[ค]
อายุ 6-7 สัปดาห์ 1/	27.57[ก]	31.04[ข]	31.01[ข]	37.45[ค]	36.31[ค]
อายุ 7-8 สัปดาห์ 2/	55.22[ก]	47.27[ข]	55.64[ก]	58.77[ค]	56.98[ก]
อายุ 4-8 สัปดาห์ 1/	25.87[ก]	25.77[ก]	28.42[ข]	31.28[ค]	31.38[ค]

1/ อักษรต่างกันอยู่บนบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

2/ อักษรต่างกันอยู่บนบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากผลการทดลองดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 และ 7 จากการศึกษาพบว่า เป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนปลายข้าว 25 และ 50 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหาร เปรียบเทียบมีสมรรถภาพการผลิตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับเป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร เปรียบเทียบ (0 เปอร์เซนต์) ยกเว้นต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของเป็ดเนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนปลายข้าว 50 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหาร เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร เปรียบเทียบ ส่วนเป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าว 75 และ 100 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหาร เปรียบเทียบมีประสิทธิภาพการใช้อาหารแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ปริมาณอาหารที่กินแตกต่างกับกลุ่มที่ใช้อาหาร เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร เปรียบเทียบ

1. <u>คุณค่าทางโภชนะของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง เปรียบเทียบกับปลายข้าว</u>

1.1 ปริมาณโปรตีนทั้งหมด พบว่าในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีปริมาณโปรตีนเท่ากับ 14 เปอร์เซนต์ มีค่าสูงกว่าปริมาณโปรตีนของปลายข้าวที่ ศรีสกุล (2528) รายงานว่าปลายข้าวมีโปรตีน 8.5 เปอร์เซนต์ โปรตีนในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นจุลินทรีย์โปรตีนจากเชื้อราและยีสต์ที่ปลูกลงในมันเส้น เนื่องจากจุลินทรีย์มีโปรตีนและปริมาณกรดอะมิโนเป็นส่วนประกอบค่อนข้างสูง มีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนเซลล์อย่างรวดเร็ว จึงทำให้มันสำปะหลังหมักที่ได้มีโปรตีนสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังพบว่ามันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีสารประกอบ Ammoniacal nitrogen อยู่สูงถึง 1.2 เปอร์เซนต์ ซึ่งสารประกอบนี้เป็นส่วนที่ทำให้ปริมาณโปรตีนในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีค่าสูงขึ้น แต่เป็ดเนื้อไม่สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในร่างกายได้

1.2 ปริมาณไขมัน พบว่า มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง มีไขมันเท่ากับ 1.2 เปอร์เซนต์ ซึ่งเป็นปริมาณที่เท่ากันกับปริมาณไขมันในปลายข้าวที่ ศรีสกุล (2528) รายงานไว้ว่าปลายข้าวมีปริมาณไขมันเท่ากับ 1.2 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ปริมาณเยื่อใย พบว่ามันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีเยื่อใยเท่ากับ 8.24 เปอร์เซนต์ ซึ่งสูงกว่าปริมาณเยื่อใยในปลายข้าวที่ ศรีสกุล (2528) รายงานไว้ว่า ปลายข้าวมีปริมาณเยื่อใยเท่ากับ 2.90 เปอร์เซนต์ เยื่อใยในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงจะทำให้อาหารมีลักษณะฟ่าม เบา และเป็นฝุ่น สัตว์ไม่ค่อยชอบกิน และทำให้การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานในอาหารลดลง (อุทัย, 2529 ข)

1.4 ปริมาณ แคลเซียมและฟอสฟอรัส พบว่ามันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีปริมาณของแคลเซียมและฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.720 และ 0.540 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าสูงกว่าปริมาณของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในปลายข้าวที่ศรีสกุล (2528) รายงานไว้ว่าปลายข้าวมี แคลเซียมและฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.04 และ 0.048 เปอร์เซนต์ เนื่องจากเชื้อราและยีสต์ที่ปลูกลงในมันเส้นมีปริมาณของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในตัวค่อนข้างสูง

2. <u>อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร</u>

จากตารางที่ 6 พบว่าเป็ดเนื้อที่กินอาหารทุกสูตรมีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นระยะอายุ 7-8 สัปดาห์มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) เมื่อระดับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารผสมมีปริมาณสูงขึ้นทำให้เป็ดเนื้อกินอาหารเพิ่มมากขึ้น และประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง ทั้งนี้เนื่องจากประการแรก จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง มีเยื่อใยเท่ากับ 8.28 เปอร์เซนต์ ซึ่งสูงกว่าปลายข้าวที่อุทัย (2529 ข) และศรีสกุล (2528) ได้รายงานไว้ว่าปลายข้าวมีเยื่อใยเท่ากับ 1.0 และ 2.0 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ดังนั้นในอาหารผสมที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวก็จะมีปริมาณเยื่อใยในอาหารสูงตามไปด้วย ทำให้การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานในอาหารลดลง ทำให้เป็ดต้องกินอาหารเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ระดับพลังงานและโภชนะต่างๆครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน ซึ่งสอดคล้องกับอุทัย(2529 ข) รายงานไว้ว่า วัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์ได้ที่มีระดับเยื่อใยสูง จะมีการย่อยได้ต่ำ ทำให้คุณค่าทางโภชนะ รวมทั้งพลังงานใช้ประโยชน์ได้ลดลง ประการที่ สอง มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีโปรตีนใช้ประโยชน์ได้ต่ำ ซึ่ง รณชัย (2529) รายงานไว้ว่า ไก่กระทงมีความสามารถในการย่อยโปรตีนในมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงได้เพียง 14.90 เปอร์เซนต์ เท่านั้น ประการที่ สาม มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีพลังงานใช้ประโยชน์ได้ต่ำ รณชัย (2529) รายงานว่า พลังงานใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ได้ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในไก่กระทงมีค่า เท่ากับ 2821.12 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ถึงแม้การศึกษาครั้งนี้ มิได้หาพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในเป็ดเนื้อ แต่คาดว่าค่าการใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานดังกล่าวคงไม่แตกต่างไปจากเป็ดเนื้อมากนัก และเมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของปลายข้าวในสัตว์ปีกซึ่งอุทัย (2529 ข) ได้รายงานไว้ว่า เท่ากับ 3,400 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม จะเห็นได้ว่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงน้อยกว่าปลายข้าว แต่ที่ระดับ 25 เปอร์เซนต์ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่ใช้ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร เป็ดเนื้อจะมีประสิทธิภาพการใช้อาหารเปรียบเทียบ แม้ที่ระดับดังกล่าว เป็ดเนื้อจะมีปริมาณการกินอาหารที่เพิ่มขึ้น แต่อัตราการเจริญเติบโตก็สูงขึ้นด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้อาหารเปรียบเทียบ แต่อย่างไรก็ตามความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มของเป็ดเนื้อที่ใช้อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าว 75 เปอร์เซนต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบมีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารเปรียบเทียบ แต่กินอาหารมากกว่าและประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นๆ นอกจากนั้นยังสังเกตุพบว่า เป็ดเนื้อที่กินอาหารสูตรมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีการถ่ายมูลออกมาจำนวนมาก และมีลักษณะเหนียวแฉะ ทั้งนี้อาหารที่มีระดับเยื่อใยสูง มีลักษณะฟ่ามจึงมีการดูดน้ำที่อยู่ในระบบทางเดินอาหารเข้าไปรวมกับตัวเองมาก ทำให้อาหารเคลื่อนผ่านระบบอาหารรวดเร็ว การย่อยได้ของโภชนะจึงต่ำลง การขับออกนอกร่างกายเร็วขึ้น ทำให้มูลเป็ดมีจำนวนมาก และเหนียวแฉะ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เป็ดเนื้อต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง แต่เป็ดเนื้อกลุ่มที่ใช้อาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าว 100 เปอร์เซนต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบ ปริมาณการกินอาหารมีแนวโน้มลดลง อาจเป็นเพราะว่าลักษณะของอาหารสูตรนี้จะฟ่าม เบา และเป็นฝุ่นมาก เป็ดไม่ชอบกิน และการที่อาหารมีลักษณะฟ่ามทำให้เป็ดกินอาหารได้น้อยลง ตามขนาดของกระเพาะอาหารซึ่งมีความจะจำกัด และอีกสาเหตุอีกประการหนึ่งที่อาจทำให้เป็ดเนื้อกลุ่มดังกล่าวกินอาหารลดลงคือ มูลของเป็ดเนื้อกลุ่มนี้มีลักษณะแฉะ เหนียวมาก และมีปริมาณมากกว่ากลุ่มอื่นๆ ขนของเป็ดเนื้อจะสกปรกและแฉะ ตลอดเวลา ทำให้เป็ดอยู่ไม่สบาย เป็นเหตุให้สนใจอาหารลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

จากการทดลองนอกจากเป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆจะมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) แล้วยังมีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสำคัญยิ่งทางสถิติทุกๆระยะของอายุเป็ดเนื้อ ทั้งนี้เนื่องจาก ประการแรก มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีราคาแพงกว่าปลายข้าว ซึ่งมีราคา 5.45 และ 5.00 บาทตามลำดับ ดังนั้นจึงทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของสูตรอาหารเปรียบเทียบ เมื่อพิจารณาตลอดการทดลอง (4-8 สัปดาห์) มีต้นทุนต่ำกว่าพวกอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ยกเว้นกลุ่มของเป็ดเนื้อที่กินอาหารผสมมันสำปะหลังหมัก โปรตีนสูงทดแทนปลายข้าว 25 เปอร์เซนต์ในสูตรอาหารเปรียบเทียบจะมีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าสูตรเปรียบเทียบ เนื่องจากเป็ดเนื้อกลุ่มนี้มีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าสูตรเปรียบเทียบแต่มีความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เหตุที่ต้นทุนในการเตรียมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง มีค่าสูงถึง 5.45 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากประการแรกการเตรียมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง จากจำนวนมันเส้น 100 กิโลกรัม หลังจากผ่านขบวนการหมักแล้วจะได้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงประมาณ 40 กิโลกรัม เท่านั้นเอง (มีความชื้นจากน้ำหนักสดถึง 50 ถึง 60 เปอร์เซนต์) จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงมีต้นทุนการเตรียมสูงขึ้น ดังนั้นเป็ดที่ได้รับอาหารผสมมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ในระดับที่สูงขึ้นในสูตรอาหาร กล่าวคือ ทดแทนปลายข้าว 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ จึงมีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมมีแนวโน้มสูงขึ้นตามไปด้วยซึ่งแตกต่างกับกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ประการที่สองมีการเติมไขมันสัตว์ลงในสูตรอาหารเพิ่มขึ้น ตามระดับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงที่เพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร เพื่อให้ได้สูตรอาหารที่มีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการของเป็ดเนื้อ จึงเป็นการเพิ่มต้นทุน ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ได้อีกทางหนึ่ง ประการที่ สาม เมื่อระดับมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารสูงขึ้น มีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของสูตรอาหารนั้นลดลง ซึ่งก็มีผลทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสูงขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

1. สามารถใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเลี้ยงเป็ดเนื้อระยะอายุ 4-8 สัปดาห์ ได้ เนื่องจากเป็ดเนื้อทดลองในสูตรมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าว 100 เปอร์เซนต์ ในสูตรอาหารเปรียบเทียบไม่แสดงอาการผิดปกติใดๆ และไม่กระทบกระเทือนถึงอัตราการตาย และพบว่าที่ระดับ 25 เปอร์เซนต์ของมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเปรียบเทียบ มีสมรรถภาพการผลิตดีกว่า และต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นเนื้อ 1 กิโลกรัม ต่ำกว่า กลุ่มที่ใช้อาหารเปรียบเทียบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารระดับ 50 เปอร์เซนต์ มีสมรรถภาพการผลิตไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ ยกเว้นต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสูงกว่ากลุ่มที่ใช้อาหารเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P< 0.01$) ส่วนที่ระดับ 75 และ 100 เปอร์เซนต์ มีสมรรถภาพการผลิตเลวกว่ากลุ่มที่ใช้อาหารเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ยกเว้นอัตราการเจริญเติบโตที่เลวกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ควรใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนปลายข้าวในระดับ 25 เปอร์เซนต์ ในสูตรอาหาร และในระดับ 50 เปอร์เซนต์ ขึ้นไปไม่ควรใช้เพราะจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. การพิจารณาเลือกใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารสัตว์ในเชิงเศรษฐกิจ จะต้องพิจารณาราคาของมันเส้น และราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ คือ ปลายข้าว ประกอบด้วย

2. ในการทดลองครั้งนี้เป็นการหาระดับความเหมาะสมของการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ทดแทนปลายข้าวอย่างกว้างๆ กล่าวคือ 25, 30, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ ซึ่งพบว่าระดับที่เหมาะสมคือ 25 เปอร์เซนต์ จึงน่าจะมีการทดลอง เพิ่มเติมเพื่อหาระดับที่เหมาะสมกว่านี้ เช่น อาจใช้ที่ระดับ 25, 30, 35 และ 100 เปอร์เซนต์

3. อาหารทดลองที่มีมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในระดับสูง จะมีลักษณะฟ่ามเบา และเยื่อใยสูง เป็ดไม่ชอบกิน ทางแก้ไขควรอัดเม็ดอาหารจะทำให้อาหารมีความน่ากินเพิ่มขึ้น

4. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง ควรใช้ประกอบสูตรอาหารในการเลี้ยงสัตว์ในขณะที่ราคามันเส้นมีราคาต่ำ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรูญ คำนวณตา และจรัญ เจตนะจิตร. 2529. การเพิ่มโปรตีนในมันสำปะหลังโดยการหมัก น 1-51. ในรายงานการสัมนา เรื่องการเพิ่มโปรตีนมันสำปะหลังหมักเพื่อเป็นอาหารสัตว์, 13-14 พฤศจิกายน 2529. โรงแรมอิมพีเรียล, กรุงเทพฯ

ธีระยุทธ กลิ่นสุคนธ์ และชัยวัฒน์ ต่อสกุลแก้ว. 2524. แอลฟลาท็อกซิน. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 159 น.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2529. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระทง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศรีสกุล วรจินทรา. 2528. การคำนวนสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 399 น.

สาโรช ค้าเจริญ และเยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2528. การใช้มันสำปะหลังในอาหารสัตว์ สุกร, เป็ด และไก่ วารสารเผยแพร่ฉบับที่ 1, ชุมนุมสหกรณ์ผู้เลี้ยงสุกรจำกัด. 34 น.

สินชัย พารักษา และนวลจันทร์ แซ่โอ้ว. 2529. การทดลองการใช้มันสำปะหลังหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์. น 1-19. ในรายงานการสัมนา เรื่อง การเพิ่มโปรตีนมันสำปะหลังโดยการหมัก เพื่อเป็นอาหารสัตว์, 13-14 พฤศจิกายน 2529. โรงแรมอิมพีเรียล กรุงเทพฯ.

อโนชา เลาหศรีรัตนชัย. 2529. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารหนู และสุกรระยะเจริญเติบโต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อุทัย คันโธ. 2529.ก. การใช้ประโยชน์โปรตีนจากสัตว์เซลเดียวเป็นอาหารสัตว์. น 1-26 .ในบทความฝึกอบรมหลักสูตรจุลินทรีย์กับการพัฒนาการเกษตร, 3-7 มีนาคม 2529. ศูนย์ปฏิบัติการและวิจัย และเรือนปลูกพืชทดลองมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Alexander, J.C. 1977. Laboratory animal Nutrition with Fungal grown on cassava, PP 85-90 In B. Nestel and M. Grahan (eds.) Cassava as Animal Feed. Proc. of workshop held at the Univ.. of Guelph, April 18-20, 1977. Int. Dev. Res. Centre, IDRC - 015c., Ottawa.

Calloway, D.H. 1974. The place of SCP in man's diet, PP. 129-146 In P. Davis (ed.). Single Cell Protein. Proc. Int. Sym., Nov. 7-9, 1973

Charlotte, B. and G.W. Rambo. 1972. Alflatoxin inhibition and detoxification by a culture filtrate of Aspergillus niger. Phytopathalogy 62 : 749.

Khor, G.L. 1974. Nutritional and safety evalaations of microbial protein grown on cassava .M.S. Thesis, The University of Guelph, Guelph.

Munindi, P.T. and S. Thomke. 1981. Protein quality studies on rats fed on cassava root meal enriched with Cephalosporium eichhorniae 152 or with conventional plant-protein supplements. Anim. Feed Sci. and Technol. 6:197-208.

N.R.C. 1984. Nutrient Requirements of Poultry. 8 th ed.,National Academy press, Washington, D.C. 71 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทำมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

วัสดุอุปกรณ์

1. มันเส้นบดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 เซนติเมตร
2. ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต
3. กรดซัลฟุริคเข้มข้น
4. ราละเอียด
5. เชื้อรา Aspergillus niger และ Mucor sp.
6. เชื้อยีสต์ Sacoharomyces cerivisiae
7. กระสอบป่าน
8. พลาสติกสำหรับคลุมกองหมักมัน
9. น้ำตาลปีบ
10. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น บีกเกอร์ ปิเปต ตราชั่ง กระดาษวัดพีเอช พลั่ว น้ำสะอาด คราด บัวรดน้ำ ถังน้ำ

วิธีการ

1. บดมันเส้นให้ได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 เซนติเมตร จำนวน 100 กิโลกรัม

2. เตรียมสารละลายน้ำ 70 ลิตร ปุ๋ยโซเดียมซัลเฟต 6 กิโลกรัม และกรดซัลฟุริคเข้มข้น 400 ลิตร คนให้ปุ๋ยละลาย

3. นำสารละลายที่ได้มาผสมคลุกเคล้ากับมันสำปะหลังบด โดยใช้พลั่วคลุกผสมให้เข้ากัน ทำการปรับพี.เอช. ให้ได้ค่าประมาณ 3-3.5 แล้วทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง

4. ชั่งราละเอียด 5 กิโลกรัมและเชื้อรา Aspegillus niger ผสม Mucor sp. 100 กรัม แล้วผสมให้เข้ากันนำไปใส่ในกองมันในข้อ 3 คลุกเคล้าด้วยพลั่วให้เข้ากัน เกลี่ยกองมันให้หนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร นำกระสอบชุบน้ำปิดทับกองมันไว้

5. ในกรณีที่มีแมลงวันชุกชุม อาจใช้มุ้งเขียวปิดทับกองมันไว้อีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันแมลงวันวางไข่ ซึ่งจะทำให้เกิดหนอน ทำให้มันสำปะหลังหมักเสียได้

6. ทิ้งไว้ประมาณ 72 ชั่วโมง เมื่อกระสอบแห้งใช้บัวรดน้ำ ไปบนกระสอบให้ชุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 30-48 จะเห็นการเจริญเติบโตของเชื้อราเป็นเส้นใย เมื่อครบ 72 ชั่วโมง เตรียมสารละลายน้ำ 35 ลิตร ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 500 กรัม กรดซัลฟูริค 10 มิลลิกรัม ผสมกับกองมันที่มีเชื้อราเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ปรับ พี.เอช.ให้ได้ 4-4.5

7. เตรียมสารละลายยีสต์ (เตรียมก่อน 8-12 ชั่วโมง) 15 ลิตร โดยใช้น้ำตาลปี๊บ 250 กรัม ผสมน้ำ 15 ลิตร ใส่เชื้อยีสต์ Saccharomyces cerivisiae 1 ช้อนชา กรดซัลฟูริค 3 มิลลิลิตร ปรับ พี.เอช.ให้ได้ 4-4.5

8. นำสารละลายจากข้อ 7 ไปผสมกับส่วนผสมจากข้อ 6 คลุกเคล้าให้เข้ากัน เกลี่ยกองมันให้สม่ำเสมอ หนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร คลุมด้วยพลาสติกบางใส ใช้เวลาในขั้นตอนนี้ประมาณ 48 ชั่วโมง โดยในระหว่างนั้นต้องทำการกลับกองมันให้มีอากาศถ่ายเทเข้าออกวันละ 2-3 ครั้ง

9. เมื่อครบ 48 ชั่วโมง นำออกผึ่งแดดจนแห้ง ใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน

10. นำไปบด ผสมอาหารเลี้ยงสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/ก.ก.)
วัตถุดิบที่ใช้ทำมันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	
มันเส้น	1.70
ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต	4.4
กรดซัลฟริคเข้มข้น (บาท/ลิตร)	17.50
น้ำตาลปี๊บ	12
มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง (จากการคำนวณ)	5.45
วัตถุดิบในการทดลอง 1/	
ข้าวโพด	3.06
ปลายข้าว	5.08
รำละเอียด	3.04
กากถั่วเหลือง	10.17
ปลาป่น	14.00
ใบกระถิน	2.70
มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง	5.45
ไขวัว	11.00
เกลือ	2.00
เปลือกหอยป่น	1.00
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	9.50
แอล-ไลซีน	110.00
ดีแอล-เมทไธโอนีน	110.00
พรีมิกซ์	38.00

1/ ราคาวัตถุดิบโดยเฉลี่ยระหว่างเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม 2531 ขอมูลจากกรมปศุสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงจำนวนเป็ดตายระหว่างการทดลอง

กลุ่มที่	จำนวนเป็ดตาย (ตัว)	เปอร์เซนต์ 1/
1	-	-
2	1	2.2
3	1	2.2
4	-	-
5	-	-

1/ คิดเปอร์เซนต์การตายของเป็ดในระหว่างการทดลองโดยใช้สูตร

$$= \frac{\text{จำนวนเป็ดที่ตาย}}{\text{จำนวนเป็ดทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการทดลองการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงเป็นอาหารเป็ดเนื้อตลอดช่วงการทดลอง 4-8 สัปดาห์

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (กรัม/ตัว)	1484.33	1490.67	1502.00	1486.67	1457.67
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กรัม/ตัว)	2780.00	2838.67	2776.67	2717.67	2650.67
น้ำหนักตัวเพิ่ม (กรัม/ตัว)	1298.67	1437.99	1274.67	1230.99	1193
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	46.38	46.95	45.52	43.96	43.18
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)	206.86	214.83	215.58	229.21	223.42
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	4.48	4.39	4.74	5.21	5.23
ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (บาท)	25.87	25.77	28.42	31.28	31.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงอุณหภูมิในโรงเรือนตลอดช่วงการทดลอง 4-8 สัปดาห์

	เช้า(°C)	เย็น(°C)	เฉลี่ย(°C)
สัปดาห์ที่ 4-5	20.5	29.0	24.75
สัปดาห์ที่ 5-6	22.0	28.1	25.05
สัปดาห์ที่ 6-7	24.0	30.5	27.25
สัปดาห์ที่ 7-8	24.4	28.7	26.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์

อายุเป็ด (สัปดาห์)		4 - 5		5 - 6		6 - 7		7 - 8		4 - 8	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	4	34.216	2.97 MS	73.513	2.01 MS	26.512	1.89 MS	26.723	6.97 **	6.787	2.07 MS
Error	10	11.484		56.405		13.998		3.73		3.268	
C.V. (เปอร์เซนต์)		5.69		10.96		8.86		7.93		4.01	

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่างๆกันโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

อายุ 7-8 สัปดาห์

T_2	T_5	T_4	T_3	T_1
25.57	25.23	23.81	22.87	20.17

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P 0.01)
ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของเป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์

อายุเป็ด (สัปดาห์)		4 - 5		5 - 6		6 - 7		7 - 8		4 - 8	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	4	271.591	2.18 NS	326.61	2.45 NS	211.067	.346 NS	637.72	10.03 **	298.412	5.92 *
Error	10	96.75		133.34		609.079		63.45		50.39	
C.V. (เปอร์เซนต์)		4.90		5.17		10.37		3.70		3.23	

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินของเป็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ โดยวิธี

Duncan's New Multiple Range Test

อายุ 7-8 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
229.21	229.03	211.05	204.12	193.33

อายุ 4-8 สัปดาห์

T_4	T_5	T_3	T_2	T_1
229.21	223.42	215.58	214.83	206.86

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P 0.01) ยกเว้นระยะอายุ 4-8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆกัน ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์

อายุเป็ด (สัปดาห์)		4 - 5		5 - 6		6 - 7		7 - 8		4 - 8	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	4	.1364	10.99**	.6012	3.902*	.7297	3.42 MS	2.886	6.96**	.4509	24.3466**
Error	10	.0124		.1540		.2127		.4115		.0185	
C.V. (เปอร์เซนต์)		3.03		3.45		5.05		7.15		2.84	

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆกัน โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

อายุ 4-5 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_1	T_2
3.64	3.55	3.31	3.24	3.13

อายุ 5-6 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
4.61	4.46	4.09	3.77	3.55

อายุ 7-8 สัปดาห์

T_4	T_1	T_3	T_5	T_2
9.60	9.59	9.27	9.10	8.04

อายุ 4-8 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_1	T_2
5.23	5.21	4.74	4.48	4.39

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ยกเว้น ระยะอายุ 5-6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นเนื้อ 1 กิโลกรัม ของเป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์

อายุเป็ด (สัปดาห์)		4 - 5		5 - 6		6 - 7		7 - 8		4 - 8	
SOV	df	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F
Treatment	4	10.948	25.11**	30.796	5.036*	46.85	5.6*	122.97	14.32**	30.35	4.63*
Error	10	4.36		6.115		8.318		8.58		6.54	
(เปอร์เซนต์)		3.26		10.19		8.59		5.44		8.88	

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของต้นทุนในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1 กิโลกรัมของเป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

อายุ 4-5 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_1	T_2
22.76	21.39	19.86	18.66	18.42

อายุ 5-6 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
28.84	25.28	24.58	21.76	20.43

อายุ 6-7 สัปดาห์

T_4	T_5	T_2	T_3	T_1
37.45	36.31	31.04	31.01	27.97

อายุ 7-8 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_1	T_2
58.77	56.98	55.64	55.22	47.27

อายุ 4-8 สัปดาห์

T_5	T_4	T_3	T_1	T_2
31.38	31.28	28.42	25.72	25.87

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) ยกเว้นระยะอายุ 4-5 และ 7-8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P 0.01) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร • สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า • ราชบุรี