

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนเพื่อลดต้นทุนในการผลิตเป็ดเนื้อ  
Utilization of Soybean Curd By - Product for Reducing  
The Cost of Meat Ducks Production

โดย

นายสมบูรณ์ สันต์เสริมสุข

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ผู้ปรึกษา .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....  
(นายทรงศักดิ์ สันจิตพันธ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่..... 7..... เดือน..... ๕๗..... พ.ศ..... ๒๕๖1

13539  
12 / 11 / 2561

๒๗.  
๒๕๖๑  
๒๕๖๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนเพื่อลดต้นทุนในการผลิตเป็ดเนื้อ

Utilization of Soybean Curd By - Product for Reducing  
The Cost of Meat Ducks Production



T100710

โดย

นายสมบูรณ์ สันต์เสริมสุข

เสนอ

พ.พ.  
ปี 2531  
2531

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **100710**  
วัน,เดือน,ปี. **22 JUN 2009**

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนเพื่อลดต้นทุนในการผลิตเป็ดเนื้อ

Utilization of Soybean Curd By - Product for Reducing

The Cost of Meat Duck Production

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการทดลองเลี้ยงเป็ดเนื้อ 2 ระยะ คือ ระยะ 0 - 4 สัปดาห์ เป็นแผนการทดลองที่ 1 และเปิดอายุ 4 - 8 สัปดาห์ เป็นแผนการทดลองที่ 2 โดยในแผนการทดลองที่ 1 ได้ใช้อาหารทดลอง 6 กลุ่ม ดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารที่มีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน ซึ่งเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ กลุ่มที่ 2 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 5 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 6 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีน และในแผนการทดลองที่ 2 เป็ดที่ใช้เลี้ยงในแผนการทดลองนี้จะถูกเลี้ยงด้วยอาหารที่มีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ โดยแผนการทดลองนี้ได้ใช้อาหารทดลอง 6 กลุ่ม ดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารที่มีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน ซึ่งเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ กลุ่มที่ 2 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 5 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีน กลุ่มที่ 6 ใช้อาหารที่มีกากเต้าหู้เปียกรวมกับปลาป่น

ผลการทดลองช่วง 0 - 4 สัปดาห์ ปรากฏว่า ด้านอัตราการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 4 มีน้ำหนักตัวเพิ่มมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 5, 1, 3, 2 และ 6 เท่ากับ 1379.54,

1292.73, 1289.07, 1279.38, 1275.94 และ 1119.79 กรัม ตามลำดับ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในค่าปริมาณอาหารที่กินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มที่ 6 กินอาหารน้อยที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1, 2, 3, 5 และ 4 เท่ากับ 2563.23, 2679.69, 2685.13, 2725.0, 2740.40 และ 2891.67 กรัม ตามลำดับ ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มที่ 1 ดีที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 2, 5, 3 และ 6 เท่ากับ 2.08, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 และ 2.29 ตามลำดับ

ผลการทดลองช่วง 4 - 8 สัปดาห์ ปรากฏว่า คำนวณอัตราการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 3 มีน้ำหนักตัวเพิ่มมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 6, 4, 2, 1 และ 5 เท่ากับ 1209.30, 1170.59, 1146.14, 1125.74, 1094.52, 988.68 กรัม ตามลำดับ และในค่าปริมาณอาหารที่กินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 1 กินอาหารน้อยที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 2, 3, 4 และ 6 เท่ากับ 4353.38, 4409.38, 4450.0, 4534.35, 4463.05 และ 13312.99 กรัม ตามลำดับ ส่วนในค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 3 ดีที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 2, 1, 4, 5 และ 6 เท่ากับ 3.57, 3.96, 3.98, 4.07, 4.46 และ 11.39 ตามลำดับ ส่วนผลการชำแหละซากเปิดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมชนิดต่าง ๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 8 โดยแสดงค่าคุณภาพซากเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนฆ่า (live weight) ปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์ซากเปอร์เซ็นต์ส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะเนื้อ กระดูก และไขมันของท้อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวเป็ด 1 กิโลกรัม ในแผนการทดลองที่ 1 กลุ่มที่มีต้นทุนต่ำสุด คือ กลุ่มที่ 6 รองลงมาคือกลุ่มที่ 5, 4, 3, 2 และ 1 เท่ากับ 9.25, 10.07, 10.19, 10.86, 11.29 และ 11.69 บาท ตามลำดับ แต่ในค่าผลตอบแทน พบว่า กลุ่มที่ 4 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 3, 2, 6 และ 1 เท่ากับ 21.85, 20.59, 19.36, 18.8, 18.75 และ 18.46 บาท ตามลำดับ ส่วนผลคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในแผน

การทดลองที่ 2 กลุ่มที่มีต้นทุนต่ำสุด คือ กลุ่มที่ 3 รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 2, 5, 1 และ 6 เท่ากับ 13.60, 14.90, 15.52, 16.73, 16.99 และ 30.98 บาท ตามลำดับ แต่ในด้านผลตลอดแทนพบว่ากลุ่มที่ 3 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่ม 4, 2, 1, 5 และ 6 เท่ากับ 15.72, 12.73, 11.83, 9.87, 9.77 และ -5.77 บาท ตามลำดับ

ซึ่งจากผลการทดลองสามารถใช้กากเห่าหู่แทนกากแก้วเหลือง ในระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์ เพื่อใช้ในการเปิดเนื้อให้มีประสิทธิภาพที่สูงที่สุด และใช้ต้นทุนในการผลิตเปิดเนื้อในระดับที่เหมาะสมที่สุด แต่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด



## คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ซึ่งได้สำเร็จไปด้วยดี ต้องขอขอบคุณ  
ท่านอาจารย์ สุจิต สุขสุแพทย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้ความช่วยเหลือใน  
ด้านต่าง ๆ ทั้งด้านทฤษฎี และ ปฏิบัติ นอกจากนี้ยังช่วยตรวจตราแก้ไขปัญหาพิเศษ  
ฉบับนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่ได้ให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้ง  
เพื่อน ๆ ที่ช่วยให้อุปสรรคครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สมบูรณ์ สันต์เสริมสุข

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(๒)
สารบัญภาคผนวก	(๓)
ความนำ	1
การทรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	๒๖
ปัญหาและข้อเสนอนแนะ	28
สรุปผลการทดลอง	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	๓3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงสูตรอาหารที่ใช้ทำการทดลองในเบ็ดเนื้อระยะ 0 - 4 สัปดาห์	15
2	แสดงสูตรอาหารที่ใช้ทำการทดลองในเบ็ดเนื้อระยะ 4 - 8 สัปดาห์	16
3	ผลการใช้อาหารผสมชนิดต่าง ๆ กันที่มีผลต่อน้ำหนัก ตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อระยะ 0 - 4 สัปดาห์	21
4	ผลการใช้อาหารผสมชนิดต่าง ๆ กันที่มีผลต่อน้ำหนัก ตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อระยะ 4 - 8 สัปดาห์	21
5	แสดงต้นทุนค่าอาหารและการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในการเลี้ยงเบ็ดเนื้อที่ใช้สูตรอาหารต่าง ๆ กันในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	22
6	ผลการชำแหละซากเบ็ดเนื้อเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 แสดง ลักษณะคุณภาพซากของเบ็ดเนื้อโดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักก่อนฆ่า ในแผนการทดลองที่ 2	24

## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะในกากเต้านุและการประเมินค่าพลังงานใช้ประโยชน์จากโภชนะที่วิเคราะห์ได้	34
2	แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะในอาหารทดลอง	35
3	แสดงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ของเบ็ดเนื้อที่ได้รับอาหารผสมชนิดต่าง ๆ กัน	36
4	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเบ็ดเนื้อ เมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กันในระยะ 0 - 4 สัปดาห์	38
5	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กันในระยะ 0 - 4 สัปดาห์	39
6	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กันในระยะ 0 - 4 สัปดาห์	40
7	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	41

## สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
8	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	42
9	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	43
10	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเบ็ดเนื้อก่อนฆ่าที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	44
11	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดเนื้อที่ถอนขนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	44
12	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์โลหิตและขนของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	45
13	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ถอนขนและควักเครื่องในของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	45

## สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

## ตารางผนวกที่

## หน้า

14	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไขมันของท้องของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	46
15	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์หัว แข็ง ตับ กึ้น และหัวใจของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	46
16	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์เนื้อของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	47
17	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กระดูกของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	47
18	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ปีกของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กันในระยะ 4 - 8 สัปดาห์	48

# การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนเพื่อลดต้นทุนการผลิตเป็ดเนื้อ

## Utilization of Soybean Curd By-Product for Reducing The Cost of Meat Ducks Production

### ความนำ

ถึงแม้ว่าประเทศไทยมีการเลี้ยงเป็ดมาช้านานแล้วก็ตาม แต่การเลี้ยงเป็ดเนื้อเป็นการค้าเพิ่งเริ่มต้นมาไม่กี่ปีเอง เดิมทีเป็ดเนื้อส่วนใหญ่ที่ขายกันเป็นเป็ดที่หุคไซ้ เป็ดตัวผู้ และเป็นเป็ดศก்தึง นอกจากในเทศกาลวันสารทจีน ทรุษจีนเท่านั้นที่มีเป็ดเนื้อถูกผสมระหว่างเป็ดเทศกับเป็ดพื้นเมืองหรือเป็ดบัวฉาย เพราะขายได้ราคาดี เนื่องจากเป็ดเนื้อสมัยก่อนยังขายกันเป็นตัว ไม่ขายตามน้ำหนักเหมือนในปัจจุบัน ซึ่งสาเหตุจากการตลาดเป็ดเนื้อที่ขาดคะแนนได้ยาก ทำให้เกษตรกรไม่นิยมเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงไก่เนื้อแล้ว เป็ดเนื้อยังมีการพัฒนาช้ากว่ามาก ทั้งที่เป็ดเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายและมีโรคระบาดน้อยกว่าไก่ แต่ในปัจจุบันเป็ดเนื้อได้รับการพัฒนามากขึ้น จากการส่งเสริมของบริษัทเอกชน ซึ่งนำเอาเป็ดเนื้อแท้เข้ามาเลี้ยง แต่ยังไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เพราะเป็ดเนื้อนอกจากมีสาเหตุจากการตลาดแล้ว ต้นทุนในการเลี้ยงเป็ดเนื้อยังสูงอีกด้วย ซึ่ง เกียรติเกษม (2530) อังถึงสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2520) ว่า เป็ดเนื้อเสียค่าอาหารประมาณ 27 บาทต่อตัว ในขณะที่ไก่เนื้อเสียค่าอาหารประมาณ 16 บาทต่อตัว และกองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2524) ได้รายงานไว้ว่า จำนวนค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการผลิตเป็ดเนื้อ 1 ตัว ส่วนใหญ่เป็นค่าลูกเป็ดและค่าอาหาร คือ เสียค่าลูกเป็ด 3.92 - 14.37 เปอร์เซ็นต์ และเสียค่าอาหาร 75.19 - 84.73 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด

ดังนั้นวิธีที่จะสร้างความมั่นคงให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็ดเนื้อ และจูงใจให้เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็ดเนื้อมากขึ้น คือหาทางลดต้นทุนการผลิตลงให้มากที่สุด และในเมื่อต้นทุนการผลิตเป็ดเนื้อเป็นค่าอาหาร 75.19 - 84.73 เปอร์เซ็นต์ การหาทางลดต้นทุนค่าอาหารจึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ทำให้เกษตรกรมีกำไรมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในประเทศไทยเองก็มีเศษเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม เช่นกากเต้าหู้ ซึ่ง  
เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันตัวเหลือง และการผลิตเต้าหู้ เป็นแหล่งอาหารที่มี  
ราคาถูก ถึงแม้ว่ากากเต้าหู้เปียกจะมีคุณค่าทางอาหารต่ำคือ มีความชื้นประมาณ 90  
เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนประมาณ 2.6 เปอร์เซ็นต์ แต่น้ำเข้ามาทำให้แห้งก็ทำให้มีคุณค่า  
ทางอาหารสูงขึ้นคือ มีความชื้นประมาณ 8.61 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนประมาณ  
32.01 เปอร์เซ็นต์ และกากเต้าหู้แห้งยังเก็บไว้ได้นานขึ้นกว่าแบบเปียกอีกด้วย

ฉะนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการหาแนวทางที่จะนำกากเต้าหู้มาใช้ใน  
การเลี้ยงเป็ดเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อช่วยในการลดต้นทุนในการผลิตให้ต่ำ  
ลง และเป็นแนวทางที่จะนำผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมอื่น ๆ ซึ่งมีมากมายในประเทศ  
ไทยมาใช้ต่อไป

#### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนในการเลี้ยงเป็ดเนื้อ
2. เปรียบเทียบต้นทุนของอาหาร จากการเลี้ยงเป็ดเนื้อที่ใช้กากเต้าหู้  
และอาหารชนิดต่าง ๆ
3. เพื่อศึกษาคุณภาพซากของเป็ดเนื้อที่ใช้กากเต้าหู้และอาหารชนิดต่าง ๆ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการใช้ประโยชน์ของเศษใช้อื่น ๆ  
ต่อไป

## การตรวจเอกสาร

### กากเตาหูและขบวนการผลิต

กากเตาหูเป็นผลพลอยได้จากขบวนการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง และการผลิตเตาหู ซึ่ง วันชัย (2527) ใ้ก่ถั่วถึงขบวนการผลิตน้ำมันถั่วเหลืองไว้ว่า ถั่วเหลืองที่ใช้ในการผลิตจะต้องผ่านการคัดเลือกเอาเมล็ดเสีย และกำจัดฝุ่น หิน โดหะออกเสียก่อน จากนั้นจะถูกนำไปแช่น้ำให้นิ่มตัว สำหรับอุณหภูมิจนกับความต้องการในการกำจัดกลิ่นของถั่วเหลือง หรือในช่วงนี้อาจใช้สารเคมี เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือโซเดียมคาร์บอเนต ในอัตราส่วนไม่เกิน 0.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำแช่รวมด้วย เวลาในการแช่ 1 - 20 ชั่วโมง หลังจากนั้นจะถูกนำไปค้ให้ละเอียด และเติมน้ำตามความต้องการขณะบดด้วย แล้วผ่านขบวนการต้มให้สุกและกรองเอากากออก กากที่ได้เรียกว่ากากเตาหู ส่วนน้ำมันถั่วเหลืองที่ไ้จะนำไปปรุงแต่งกลิ่นและรสต่อไป ส่วนขบวนการผลิตเตาหู วันชัย (2527) กล่าวไว้ว่า ถั่วเหลืองที่ใช้ในการผลิตเตาหูจะถูกนำมาผ่านการคัดเลือกเช่นเดียวกับการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง แล้วจึงนำถั่วที่ไ้ไปแช่น้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิจองเล็กน้อย เช่นที่ อุณหภูมิ 20 - 22°ซ เป็นเวลา 16 ชั่วโมง หรือค่าง 1 คืน แล้วจึงนำไปบดให้ละเอียดโดยเติมน้ำขณะบดด้วย แล้วจึงกรองเอากากออก จะไ้ส่วนที่เรียกว่ากากเตาหู ส่วนน้ำเตาหูที่ไ้จะถูกนำไปผลิตเตาหูต่อไป

### กากถั่วเหลือง และขบวนการผลิต

วันชัย (2527) กล่าวไว้ว่า กากถั่วเหลืองนั้นเป็นผลผลิตหลักในอุตสาหกรรม ทั้งนี้จะเห็นไ้ว่าการสกัดน้ำมันจากถั่วเหลือง 100 กิโลกรัม จะไ้กากถั่วเหลือง 72 กิโลกรัม ซึ่งการสกัดน้ำมันจากถั่วเหลืองในปัจจุบันจะไ้ใช้ขบวนการที่เรียกว่า Solvent Extraction ซึ่งถั่วเหลืองจะถูกนำมาทำความสะอาด ค้แยกเอาโดหะค่าง ๆ อีฐ หิน ทราหะออก หลังจากนั้นถั่วเหลืองจะถูกผ่าซีกด้วยเครื่งขบ (Cracking rolls) เครื่งจะผ่าเมล็ดถั่วเหลืองเป็นชิ้นเล็ก ๆ จำนวน 6 - 8 ชิ้น ต่อเมล็ด แล้วเนื้อถั่วเหลืองที่ไ้จะผ่านการอบให้นิ่ม โดยให้ถั่วมีความชื้น 10 - 11 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

70 - 80°ซ จากนั้นก็ผ่านการทำให้เป็นแผ่นบาง ๆ หรือเป็นเกล็ด (Flaking) ด้วย เครื่องบีบ (Flaking rolls) โดยเนื้อถั่วที่ได้จะมีความหนาประมาณ 0.01 - 0.015 นิ้ว แล้วจึงเข้าสู่ขบวนการสกัด โดยให้สารละลายอินทรีย์ เช่น เฮกเซน (Hexane) สารละลายนี้จะไปละลายน้ำมันออกจากเนื้อถั่ว จะได้น้ำมันถั่วเหลืองแยกออกมาและจะผ่านขบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ได้น้ำมันที่บริสุทธิ์ ส่วนที่เหลือจากการสกัดเรียกว่า กากถั่วเหลือง ซึ่งจะผ่านขบวนการไล้สารละลายที่หลงเหลืออยู่ให้หมดไป โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Desolventizer และ Toaster โดยกากถั่วเหลืองจะถูกทำให้ร้อนอย่างช้า ๆ จนถึงอุณหภูมิ 110°ซ และความชื้นจากกากถั่วเหลืองจะลดลงอยู่ในช่วง 13 - 15 เปอร์เซ็นต์ ในขั้นสุดท้าย หลังจากนั้นจะผ่านไปยังเครื่องทำให้แห้งและเย็นลง และบดเป็นผงละเอียด เพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์ต่อไป

#### ส่วนประกอบโภชนะในการเตาหุง

กรมปศุสัตว์ (2524) รายงานว่ากากเตาหุงมีส่วนประกอบโภชนะโดยประมาณ ดังนี้คือ ความชื้น 90.03 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 2.6 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.82 เปอร์เซ็นต์ กาก 1.83 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 0.39 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 4.33 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.06 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.03 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้านำมาตากแห้งจะมีส่วนประกอบโภชนะโดยประมาณดังนี้คือ ความชื้น 8.61 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 32.01 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 10.16 เปอร์เซ็นต์ กาก 8.28 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 7.41 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 33.53 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.34 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.41 เปอร์เซ็นต์

Karossi และคณะ (1983) รายงานว่าในประเทศอินโดนีเซีย กากเตาหุงมีส่วนประกอบโภชนะโดยประมาณดังนี้ คือ โปรตีน 20.5 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 12 เปอร์เซ็นต์ กาก 12.1 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 3.4 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.59 ± 0.22 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.34 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ เหล็ก 311 ± 137 ส่วนในล้าน ส่วน แมงกานีส 57 ± 49 ส่วนในล้านส่วน สังกะสี 72 ± 116 ส่วนในล้านส่วน ทองแดง 7.0 ± 2.6 ส่วนในล้านส่วน และส่วนประกอบของกรดอะมิโน (กรัม/16 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไนโตรเจน) มีทั้งหมดไปใช้คือ ไลซีน (Lysine) 7.52 ไทโรซีน (Tyrosine) 4.45 แวลีน (Valine) 6.00 อาร์จินีน (Arginine) 5.68 เมทไธโอนีน (Methionine) 0.96 ทรีโอนีน (Threonine) 4.24 ลูซีน (Leucine) 7.57 ฟีลิลอะลานีน (Phenylalanine) 5.17 ไทโรซีน (Tyrosine) 3.63 กรดแอสปาร์ติก (Aspartic acid) 9.60 ซีรีน (Serine) 5.44 กรดกลูตามิก (Glutamic acid) 14.40 โพรลีน (Proline) 7.81 ไกลซีน (Glycine) 4.69 อะลานีน (Alanine) 4.77

### ความต้องการโภชนะของเบ็ดเนื้อ

บริษัท Cherry Valley Farm (1982) ได้กำหนดโภชนะสำหรับเลี้ยงเบ็ดเนื้อ คือ ระยะ 0 - 2 สัปดาห์ ใช้โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.8 - 1.0 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.45 เปอร์เซ็นต์ ระยะ 2 - 4 สัปดาห์ ใช้โปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.7 - 1.0 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.4 เปอร์เซ็นต์ ระยะ 4 - 7 สัปดาห์ ใช้โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.6 - 1.0 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.35 เปอร์เซ็นต์ หรือระยะ 2 - 7 สัปดาห์ ใช้โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.65 - 1.0 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.4 เปอร์เซ็นต์

Blair และคณะ (1983) ได้กำหนดโภชนะที่แนะนำในการใช้เลี้ยงเบ็ดเนื้อ คือ ในประเทศสหรัฐอเมริกา เบ็ดเนื้อระยะแรกใช้โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3080 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.65 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.4 เปอร์เซ็นต์ ระยะเจริญเติบโตหรือระยะปลายใช้โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 3080 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.8 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.35 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศแคนาดาเบ็ดเนื้อระยะแรกใช้โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานใช้ประโยชน์ 2756 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม 0.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.4 เปอร์เซ็นต์ ระยะเจริญเติบโตหรือระยะหลังไข่โปรตีน  
 17 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไข่ประโยชน์ 2976 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร แคลเซียม  
 0.79 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.39 เปอร์เซ็นต์ ในยุโรปตะวันตกเปิดเมื่อระยะแรก  
 ไข่โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไข่ประโยชน์ 3000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร  
 แคลเซียม 0.9 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.45 เปอร์เซ็นต์ ระยะเจริญเติบโตหรือระยะ  
 หลังไข่โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไข่ประโยชน์ 3000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร  
 แคลเซียม 0.9 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.45 เปอร์เซ็นต์ ในยุโรปตะวันออกเปิดเมื่อ  
 ระยะแรกไข่โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไข่ประโยชน์ 3100 กิโลแคลอรี แคลเซียม  
 0.8 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.45 เปอร์เซ็นต์ ระยะเจริญเติบโตหรือระยะหลังไข่  
 โปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไข่ประโยชน์ 3100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร  
 แคลเซียม 0.8 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.4 เปอร์เซ็นต์

### วิธีการให้อาหาร เป็ด

Roberts (1934) ได้รายงานไว้ว่า เป็ดที่กินอาหารผงเปรียบเทียบกับอาหาร  
 สูตรเดียวกันแต่ให้กินอาหารเปียกวันละ 4 ครั้ง หรือให้กินเต็มๆ พบว่าเป็ดที่กินอาหาร  
 เปียกวันละ 4 ครั้ง มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าเป็ดที่กินอาหารผงให้กินเต็มๆ แต่ไม่ได้  
 ความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเป็ดกินอาหารเปียกให้กินเต็มๆ พบว่าอัตราการเจริญเติบโต  
 ดีกว่าอาหารผงให้กินเต็มๆ และอาหารเปียกให้กินวันละ 4 ครั้ง มีความแตกต่างกัน  
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของการให้อาหารทั้ง 3 วิธี  
 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

Heuser และ Scott (1951) ได้รายงานไว้ว่าเป็ดเนื้อที่ใช้อาหารอัดเม็ด  
 จะมีน้ำหนักตัวและปริมาณอาหารที่กินมากกว่าอาหารผงร่วมกับอาหารเปียก ให้กินวันละ  
 3 ครั้ง อาหารผงให้กินเต็มๆ อาหารเปียกให้กินเต็มๆ และอาหารเปียกให้กินวันละ 4  
 ครั้ง ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

## การใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่นในไก่กระตัง

Morrison (1957) กล่าวว่าถึงแม้กากถั่วเหลืองจะเป็นอาหารโปรตีนจากพืชที่ดี และใช้แทนปลาป่น เนื้อป่น เลือดป่น ทั้งหมดในสูตรอาหารไก่โดยที่ยังรักษาการเจริญเติบโตและการให้ไข่ได้ก็ตาม แต่สำหรับไก่กระตังซึ่งมีการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก และไก่ไข่ที่ต้องการให้เปอร์เซ็นต์ฟักออกสูง จำเป็นต้องมีโปรตีนจากสัตว์กึ่งน้ำเล็กน้อย

Waldroup และคณะ (1965) รายงานว่า จากการใส่แหล่งปลาป่น 4 ชนิด แล้วใช้กากถั่วเหลืองทดแทนปลาป่นในอัตรา 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ในแหล่งปลาป่นทั้ง 4 ชนิด สำหรับเลี้ยงไก่กระตังพบว่า การทดแทนกากถั่วเหลืองในอัตรา 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อทดแทนกากถั่วเหลืองในอัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ในปลาป่นที่ทำจากปลาเมนฮาเกนพบว่า อัตราการเจริญเติบโตลดลง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทดแทนกากถั่วเหลืองในอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตลดลง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปลาป่นทั้ง 4 ชนิด

กาญจนาและคณะ (2519) ได้รายงานว่าการเลี้ยงไก่กระตังโดยใช้อาหาร 4 สูตรคือ อาหารเปรียบเทียบมีปลาป่น 15 เปอร์เซ็นต์ ตลอด 10 สัปดาห์ สูตร 1 มีปลาป่น 10 เปอร์เซ็นต์ตลอด 10 สัปดาห์ สูตร 2 มีปลาป่น 5 เปอร์เซ็นต์ ตลอด 10 สัปดาห์ และสูตร 3 มีปลาป่น 15 เปอร์เซ็นต์ใน 6 สัปดาห์แรกและ 5 เปอร์เซ็นต์ใน 4 สัปดาห์หลัง อาหารทุกสูตรที่ลดปลาป่นลงจะทดแทนด้วยการเพิ่มกากถั่วเหลืองในปริมาณเท่ากัน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของไก่กระตังที่กินอาหารสูตร 1 อาหารเปรียบเทียบ และอาหารสูตร 3 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และสองพวกแรกที่กินพวกที่กินอาหารสูตรที่ 2 โดยที่การกินอาหารของไก่และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### การใช้กากเต้าหู้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชในไก่กระตัง

นรสิทธิ์และคณะ (2521) ได้รายงานการใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารไก่ว่า การใช้กากเต้าหู้ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของไก่และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง แต่เพิ่มกากเต้าหู้เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### การใช้ถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมัน (Full Fat Soybean) ในไก่กระตัง

Featherston และ Rogler (1966) ได้รายงานการใช้ถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมันในอาหารไก่กระตังว่า ในการทดลองได้ใช้อาหารทดลอง 6 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้กากถั่วเหลือง กลุ่มที่ 2 ใช้กากถั่วเหลืองและน้ำมัน กลุ่มที่ 3 ใช้ถั่วเหลืองคั่วเป็นเวลา 5 นาที กลุ่มที่ 4 ใช้ถั่วเหลืองคั่วเป็นเวลา 10 นาที กลุ่มที่ 5 ใช้ถั่วเหลืองคั่วเป็นเวลา 5 นาทีแล้วอัดเม็ด กลุ่มที่ 6 ใช้ถั่วเหลืองคั่วเป็นเวลา 10 นาทีแล้วอัดเม็ด ผลการทดลองเมื่อไก่กระตังอายุ 28 วัน ปรากฏว่า อัตราการเจริญเติบโตทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 6, 4, 1 และ 3 เท่ากับ 723, 700, 697, 657, 646 และ 632 กรัม ตามลำดับ ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 กับกลุ่มที่ 4 และ กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

Waldroup และ Cotton (1974) ได้รายงานผลการทดลองการใช้ถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมันในอาหารผงที่ใช้เลี้ยงไก่กระตังระดับ 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารพบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่ควรใช้ถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมันเกินกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารพบว่าทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

## การใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่นในเบ็ดเนื้อ

Scott และ Heuser (1951) ได้รายงานว่าการใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองและปลาป่นในเบ็ดเนื้อ ผลปรากฏว่าการใช้ปลาป่น 8 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารมีแนวโน้มให้น้ำหนักตัวและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าการใช้กากถั่วเหลือง 10.15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปลาป่น 2 เปอร์เซ็นต์ และกากถั่วเหลือง 13.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้งสองกลุ่มหลังให้น้ำหนักตัวเท่ากัน แต่กลุ่มที่ได้รับกากถั่วเหลือง 13.5 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า



## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### ก. อุปกรณ์การเลี้ยงเปิดเนื้อ

1. เปิดเนื้อพันธุ์เซอร์รีแรกเกิด	จำนวน	396	ตัว
2. รางอาหารสำหรับเปิดเด็ก	จำนวน	32	ชุด
3. ถังแขวนสำหรับให้น้ำเปิดเด็ก	จำนวน	32	ใบ
4. อ่างเคลือบสำหรับให้น้ำเปิดรุ่น	จำนวน	24	ใบ
5. รางอาหารสำหรับเปิดรุ่น	จำนวน	22	ใบ
6. ถังเคลือบสำหรับให้อาหารชนิดเปียก	จำนวน	2	ใบ
7. เครื่องชั่งขนาดเล็ก (7 กิโลกรัม)	จำนวน	1	เครื่อง
8. เครื่องชั่งน้ำหนักขนาดใหญ่ (35 กิโลกรัม)	จำนวน	1	เครื่อง
9. เครื่องกกสำหรับเปิดเด็ก	จำนวน	14	เครื่อง
10. โรงเรือนสำหรับเลี้ยงเปิด	จำนวน	2	โรงเรือน
11. วัสดุรองพื้น			
12. อาหารสำหรับใช้เลี้ยงเปิดเนื้อระยะ 0 - 4 สัปดาห์	จำนวน	6	สูตร
13. อาหารสำหรับใช้เลี้ยงเปิดเนื้อระยะ 4 - 8 สัปดาห์	จำนวน	6	สูตร
14. อาหารสำหรับใช้เลี้ยงเปิดเนื้อระยะ 0 - 4 สัปดาห์ เพื่อเตรียมเปิดเนื้อ สำหรับใช้ในแผนการทดลองครั้งที่ 2	จำนวน	1	สูตร

### ข. วิธีการทดลองเลี้ยงเปิดเนื้อ

การทดลองในครั้งนี้ใช้แผนการทดลองแบบ - Completely Randomized Design และการจัดเปิดเนื้อเข้าทดลอง ทำโดยวิธีการสุ่ม โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรก 0 - 4 สัปดาห์ และช่วงหลัง 4 - 8 สัปดาห์ ในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองแต่ละช่วงจะแบ่งเบ็ดออกเป็น 6 พวง แต่ละพวงมี 2 ข้ว และภายในข้ว ช่วง 0 - 4 สปีคาศ์ มีเบ็ดจำนวน 16 ตัว และในช่วง 4 - 8 สปีคาศ์ มีเบ็ดจำนวน 17 ตัว และในการสุมเบ็ดเข้าทดลองให้มือน้ำหนักใกล้เคียงกัน

วิธีการเลี้ยงดูและการจัดการ ในช่วง 0 - 4 สปีคาศ์ เลี้ยงบนพื้นดินปูด้วยทรายและใช้เกลบเป็นวัสดุรองพื้น หนาประมาณ 2 นิ้วปุต และในช่วง 4 - 8 สปีคาศ์ เลี้ยงบนพื้นซีเมนต์และใช้เกลบเป็นวัสดุรองพื้นหนาประมาณ 3 นิ้วปุต ในช่วง 3 สปีคาศ์แรกจะมีการกกลูกเบ็ด สำหรับการให้อาหารจะให้อาหารตลอดเวลา โดยจะให้อาหารในช่วงเช้า เย็น และอาหารเปียกที่ใช้จะให้อาหารวันละ 3 ครั้ง คือ เช้า กลางวัน เย็น และให้อาหารอยู่ในอ่างเตลือบตลอดเวลา เช่นเดียวกับอาหารแห้ง การให้น้ำจะมีตลอดเวลาและในช่วง 3 วันแรกที่เบ็ดเข้าใหม่ กับในช่วงอาทิตย์ที่ 5 ที่มีการทำวัคซีน การโรคเบ็ด จะมีการผสมยาปฏิชีวนะในน้ำ เพื่อป้องกันการเกิดอาการเครียด เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ในทุกสปีคาศ์จะมีการชั่งน้ำหนักเบ็ดและอาหาร เพื่อนำไปคำนวณประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร อัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กิน

#### ค. แผนการทดลอง

แผนการทดลองแบ่งออกเป็น 2 แผนการทดลองคือ

แผนการทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาระดับการใช้กากเตาทุแทนกากถั่วเหลือง ในเบ็ดเนื้อ ระยะ 0 - 4 สปีคาศ์ โดยแบ่งอาหารเป็น 6 พวง ๆ ละ 2 ข้ว แต่ละข้วใช้เบ็ด 16 ตัว จักกลุ่มการทดลองดังนี้ คือ

- |            |  |
|------------|--|
| กลุ่มที่ 1 | อาหารผสมซึ่งมีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน |
| กลุ่มที่ 2 | อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาทุแทนกากถั่วเหลือง 25 เปอร์เซ็นต์   |
| กลุ่มที่ 3 | อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาทุแทนกากถั่วเหลือง 50 เปอร์เซ็นต์   |
| กลุ่มที่ 4 | อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาทุแทนกากถั่วเหลือง 75 เปอร์เซ็นต์   |
| กลุ่มที่ 5 | อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาทุแทนกากถั่วเหลือง 100 เปอร์เซ็นต์  |
| กลุ่มที่ 6 | อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาทุเป็นอาหารเสริมโปรตีน              |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารกลุ่มที่ 1 - 6 มีโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ใกล้เคียงกัน คือ 22 เปอร์เซ็นต์ และ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร

แผนการทดลองที่ 2 เป็นการศึกษากาการใช้กากเตาหุงเลี้ยงเบ็ดเนื้อระยะ 4 - 8 สัปดาห์ โดยใช้กากเตาหุงแห้งและกากเตาหุงเปียก ซึ่งในเบ็ดเล็กระยะ 0 - 4 สัปดาห์ โดยใช้อาหารผสมซึ่งมีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน ซึ่งมีโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร โดยแบ่งกลุ่มอาหารเป็น 6 พวก ๆ ละ 2 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เบ็ด 17 ตัว จัดกลุ่มการทดลองดังนี้ คือ

- กลุ่มที่ 1 อาหารผสมซึ่งมีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน
- กลุ่มที่ 2 อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาหุงแทนกากถั่วเหลือง 50 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 3 อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาหุงแทนกากถั่วเหลือง 75 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 4 อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาหุงแทนกากถั่วเหลือง 100 เปอร์เซ็นต์
- กลุ่มที่ 5 อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเสริมโปรตีน
- กลุ่มที่ 6 อาหารผสมซึ่งใช้กากเตาหุงเปียกร่วมกับปลาป่น

อาหารกลุ่มที่ 1 - 5 มีโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ใกล้เคียงกัน คือ 16 เปอร์เซ็นต์ และ 3086 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร และเมื่อสิ้นสุดแผนการทดลองนี้ จะทำการฆ่าเบ็ดเนื้อเพื่อตรวจผลของคุณภาพซากเบ็ดเนื้อเมื่อใช้อาหารผสมชนิดต่าง ๆ กัน โดยแสดงค่าคุณภาพซากเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักขนแล้ว (Live weight)

#### ง. ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ หรือ 56 วัน โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม 2530 สิ้นสุดการทดลองเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จ. สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในฟาร์มเลี้ยงเบ็ดของ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร

## ฉ. การเก็บข้อมูลและการคำนวณ

1. บันทึกอัตราการเจริญเติบโต บันทึกน้ำหนักรวมและน้ำหนักเฉลี่ยทุก  
สัปดาห์

2. บันทึกอาหารที่กินแต่ละสัปดาห์

3. คำนวณประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารโดยใช้สูตร

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร =  $\frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กินเฉลี่ย}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย}}$

4. บันทึกวันที่ ชนิดและปริมาณอาหารที่นำเข้า

5. บันทึกจำนวนเบ็ดที่ตายตลอดเวลาที่ทำการทดลอง

6. บันทึกน้ำหนักส่วนต่าง ๆ ของซากเบ็ดเพื่อหาคุณภาพของซากเบ็ดเนื้อ  
โดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักก่อนฆ่า (live weight) ซึ่งแบ่งเป็นส่วน ๆ ดังนี้  
คือ น้ำหนักเบ็ดก่อนฆ่า (กรัม) เปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ตอนขน เปอร์เซ็นต์โลหิตและขน  
เปอร์เซ็นต์ทั้งเบ็ดที่ตอนขนและควักเครื่องใน เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง เปอร์เซ็นต์  
หัว, แขนง, ตับ, กึ้น และหัวใจ เปอร์เซ็นต์เปลือก เปอร์เซ็นต์กระดูก และ เปอร์เซ็นต์  
ปีก

## ช. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ผลอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการ  
เปลี่ยนอาหาร น้ำหนักเบ็ดก่อนฆ่า (กรัม) เปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ตอนขน เปอร์เซ็นต์โลหิต  
และขน เปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ตอนขนและควักเครื่องใน เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง

เปอร์เซ็นต์หัว, แขนง, ตับ, กึ้น และหัวใจ เปอร์เซ็นต์เนื้อ เปอร์เซ็นต์กระดูก และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซนต์ที่ก โดยวิธี Analysis of Variance และหาความแตกต่างระหว่างพวก  
โดยวิธี Duncan's new multiple range test (จรัญ, 2519)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงสูตรอาหารที่ใช้ทำการทดลองในเป็ดเนื้อระยะ 0 - 4 สัปดาห์

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5	สูตรที่ 6
ปลายข้าว	45.0	44.8	44.4	44.1	43.0	29.0
รำละเอียด	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
กากถั่วเหลือง	25.0	18.75	12.5	6.25	-	-
กากเตาหุง	-	6.25	12.5	18.75	25.0	50.0
ปลาป่น	12.8	13.9	15.1	16.2	17.5	-
ใบกระถิน	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ไขมันพืช	2.7	1.8	1.0	0.2	-	-
โคแคลเซียมฟอสเฟต	-	-	-	-	-	1.5
วิตามิน-แร่ธาตุ	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<u>ปริมาณโภชนาการคำนวณ</u>						
โปรตีน (%)	22.06	22.03	22.03	21.99	22.0	22.09
พลังงานไข้ประโยชน์ (กิโลแคลลอรี่/ กิโลกรัมอาหาร)	3028.2	3018.15	3012.80	3008.15	3034.5	3034.0
แคลเซียม (%)	1.09	1.19	1.30	1.39	1.51	0.68
ฟอสฟอรัส (%)	0.58	0.61	0.65	0.69	0.73	0.33
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/กิโลกรัม)	5.62	5.35	5.10	4.85	4.75	4.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงสูตรอาหารที่ใช้ทำการทดลองในเป็ดเนื้อระยะ 4 - 8 สัปดาห์

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5	สูตรที่ 6
ปลายข้าว	29.6	29.3	27.7	27.5	19.7	-
ข้าวโพด	33.0	33.0	33.0	33.0	32.0	-
รำละเอียด	11.7	12.9	14.4	14.7	13.2	-
กากถั่วเหลือง	12.0	6.0	3.0	-	-	-
กากเตาหุง	-	6.0	9.0	12.0	26.8	80.4*
ปลาป่น	6.0	6.8	7.3	7.8	-	19.6
ใบกระถิน	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	-
ไขมันพืช	1.9	0.8	0.5	-	0.9	-
โคแคลเซียมฟอสเฟต	1.0	0.7	0.6	0.5	2.4	-
วิตามิน-แร่ธาตุ	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	-
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-
<u>ปริมาณโภชนะจากการคำนวณ</u>						
โปรตีน (%)	16.03	16.00	16.03	16.04	16.00	16.10
พลังงานไข้ประโยชน์ (กิโลแคลลอรี่/ กิโลกรัมอาหาร)	3092.68	3093.08	3079.48	3072.48	3080.28	960.66
แคลเซียม (%)	0.80	0.80	0.82	0.84	0.78	1.48
ฟอสฟอรัส (%)	0.46	0.45	0.47	0.47	0.00	0.70
ขนุนหาอาหาร (บาท/กิโลกรัม)	4.27	3.92	3.81	3.66	3.75	2.72

\* กากเตาหุงชนิดเปียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

ผลการใช้กากเตาหุ้เป็นอาหารเสริมโปรตีนในอาหารผสมระดับต่าง ๆ กับ คอลัทราก  
การเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อ  
ระยะ 0 - 4 สัปดาห์

ผลการทดลองในช่วง 0 - 4 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 3 ปรากฏว่า ในคานัอัตราการเจริญเติบโตของเบ็ดเนื้อ จากการใช้อาหารทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 4 ใช้อาหารผสมที่มีกากเตาหุ้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงสุด รองลงมา คือ กลุ่มที่ 5 ใช้อาหารผสมที่มีกากเตาหุ้แทนกากถั่วเหลือง 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารผสมที่มีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน กลุ่มที่ 3 ใช้อาหารผสมที่มีกากเตาหุ้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้อาหารผสมที่มีกากเตาหุ้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 6 ใช้อาหารผสมที่มีกากเตาหุ้เป็นอาหารเสริมโปรตีน ให้น้ำหนักตัวเพิ่มน้อยที่สุด เท่ากับ 1379.54, 1292.73 1289.07, 1279.38, 1275.94 และ 1119.79 กรัม ตามลำดับ ส่วนในคานัปริมาณอาหารที่กิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มที่ 6 กินอาหารน้อยที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1, 2, 3, 5 และ 4 เท่ากับ 2563.23 2679.69, 2685.13, 2725.0, 2740.40 และ 2891.67 กรัม ตามลำดับ และ ประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มที่ 1 ดีที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 2, 5, 3 และ 6 เท่ากับ 2.08, 2.10 2.11, 2.12, 2.13, และ 2.29 ตามลำดับ

ผลการใช้กากเตาหุ้เป็นอาหารเสริมโปรตีนในอาหารผสมระดับต่าง ๆ กับ คอลัทราก  
การเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อระยะ  
4 - 8 สัปดาห์

ผลการทดลองในช่วง 4 - 8 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 4 ปรากฏว่า ในอัตราการเจริญเติบโตของเบ็ดเนื้อจากการใช้อาหารทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่าง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 3 ใช้อาหารผสมที่มีกากเต้านุแทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 6 ใช้อาหารผสมที่มีกากเต้านุเปียกรวมกับปลาป่น กลุ่มที่ 4 ใช้อาหารผสมที่มีกากเต้านุแทนกากถั่วเหลืองระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้อาหารผสมที่มีกากเต้านุแทนกากถั่วเหลืองระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารผสมที่มีปลาป่นและกากถั่วเหลืองเป็นอาหารเสริมโปรตีน และกลุ่มที่ 5 ใช้อาหารผสมที่มีกากเต้านุเป็นอาหารเสริมโปรตีน มีน้ำหนักตัวเพิ่มน้อยที่สุด เท่ากับ 1269.30, 1170.59, 1146.14, 1125.74 1094.52 และ 988.68 กรัมตามลำดับ ส่วนในปริมาณอาหารที่กิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 1 กินอาหารน้อยที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 2, 3, 4 และ 6 กินอาหารมากที่สุด เท่ากับ 4353.38, 4409.38 4450.0, 4534.35, 4463.05 และ 13312.99 กรัมตามลำดับ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยกลุ่มที่ 3 ดีที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 2, 1, 4, 5 และ 6 เท่ากับ 3.57, 3.96 3.98, 4.07, 4.46 และ 11.39 ตามลำดับ

ผลของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของเบ็ดเนื้อที่ใช้กากเต้านุเป็นอาหารเสริมโปรตีนในอาหารผสมระดับต่าง ๆ กัน ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์

ผลการทดลองโดยใช้กากเต้านุเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่มีผลต่อต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ทั้งแสดงในตารางที่ 5 ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ 6 มีแนวโน้มที่มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 4, 3, 2 และ 1 เท่ากับ 9.25, 10.07, 10.19, 10.86, 11.29 บาท ตามลำดับ แต่ถาพิจารณาในด้านผลตอบแทน พบว่ากลุ่มที่ 4 ให้ผลตอบแทนสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 3, 2, 6 และ 1 เท่ากับ 21.85, 20.59, 19.36, 18.8 18.75 และ 18.46 บาท ตามลำดับ

ผลของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมและผลตอบแทนของเบ็ดเนื้อที่ใช้กากเต้านุเป็นอาหารเสริมโปรตีนในอาหารผสมระดับต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบโดยใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเสริมโปรตีน ที่มีผลต่อต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 5 ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มที่มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ค่าที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 2, 5, 1 และ 6 เท่ากับ 13.60, 14.90, 15.52, 16.73, 16.99 และ 30.98 บาท ตามลำดับ แต่ถาพิจารณาในต้นทุนผลตอบแทนพบว่ากลุ่มที่ 3 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 2, 1, 5 และ 6 เท่ากับ 15.72, 12.73, 11.83, 9.87, 9.77 และ -5.77 บาท ตามลำดับ

ผลการใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเสริมโปรตีนในอาหารผสมระยะที่ ๓ ทั้ง ที่ไข่เลี้ยง เบ็ดเนื้อในระยะ 4 - 8 สัปดาห์ ที่มีผลต่อคุณภาพซากของเบ็ดเนื้อเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8

ผลการทดลองโดยใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเสริมโปรตีน ที่มีผลต่อคุณภาพซากของเบ็ดเนื้อเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 ดังแสดงในตารางที่ 6 โดยแสดงค่าคุณภาพซากเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนมา (Live weight) ผลปรากฏว่า น้ำหนักตัวเบ็ดก่อนมา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 5 มีแนวโน้มที่มีน้ำหนักตัวมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 4, 1, 3, 2 และ 6 เท่ากับ 2560.0, 2547.5, 2530.0, 2507.5, 2485.0 และ 2475.0 กรัม ตามลำดับ ในด้านเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ถอนขน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 4 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ถอนขนมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 3, 5, 1, 6 และ 2 เท่ากับ 87.37, 86.74, 86.64, 85.50, 84.38 และ 82.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในด้านเปอร์เซ็นต์โลหิตและขน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์โลหิตและขนมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 6, 1, 5, 3 และ 4 เท่ากับ 17.65, 15.63, 14.64, 13.36, 13.27 และ 12.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในด้านเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ถอนขนและครักเครื่องใน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดที่ถอนขนและครักเครื่องในมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 5, 4, 1, 2 และ 6 เท่ากับ 77.83, 77.36, 76.53, 76.29, 73.76 และ 69.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในด้านเปอร์เซ็นต์ไขมันของท้อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันของท้องมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 5, 1, 2, 4 และ 6 เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.17, 1.02, 1.01, 0.82, 0.77 และ 0.61 เปอร์เซ็นต์ ความนำหิม ในค้ำนเปอร์เซ็นต์ หัว แข็ง ตับ กึ้น และหัวใจ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 4 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ หัว แข็ง ตับ กึ้น และ หัวใจ มากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 6 1, 5, 2 และ 3 เท่ากับ 13.51, 18.19, 17.18, 17.14, 17.07 และ 17.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในค้ำนเปอร์เซ็นต์เนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 5, 2, 1 และ 6 เท่ากับ 29.25, 29.04, 28.41, 27.68, 27.60 และ 24.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในค้ำนเปอร์เซ็นต์กระดูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 5 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์กระดูกมากที่สุด รองลงมา คือ 3, 1, 4, 2 และ 6 เท่ากับ 25.27 24.91, 24.82, 24.43, 24.12 และ 22.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในค้ำนเปอร์เซ็นต์ปีก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 4 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ปีกมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1, 3, 2, 5 และ 6 เท่ากับ 10.40, 10.29, 10.20 10.02, 10.01 และ 9.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ตารางที่ 3 ผลการใช้อาหารผสมชนิดต่าง ๆ กัน ที่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเตล็ด ระยะ 0 - 4 สัปดาห์

กลุ่มการทดลอง	น้ำหนักตัวที่เพิ่ม (กรัม)	ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)	ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร
กลุ่มที่ 1	1289.07 <sup>ข</sup>	2679.69 <sup>ขค</sup>	2.08 <sup>ข</sup>
กลุ่มที่ 2	1275.94 <sup>ข</sup>	2685.13 <sup>ขค</sup>	2.11 <sup>ข</sup>
กลุ่มที่ 3	1279.38 <sup>ข</sup>	2725.0 <sup>ข</sup>	2.13 <sup>ข</sup>
กลุ่มที่ 4	1379.54 <sup>ก</sup>	2891.67 <sup>ก</sup>	2.10 <sup>ข</sup>
กลุ่มที่ 5	1292.73 <sup>ข</sup>	2740.40 <sup>ข</sup>	2.12 <sup>ข</sup>
กลุ่มที่ 6	1119.79 <sup>ก</sup>	2563.23 <sup>ค</sup>	2.29 <sup>ก</sup>

ตารางที่ 4 ผลการใช้อาหารเสริมชนิดต่าง ๆ กัน ที่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเตล็ด ระยะ 4 - 8 สัปดาห์

กลุ่มการทดลอง	น้ำหนักตัวที่เพิ่ม (กรัม)	ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)	ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร
กลุ่มที่ 1	1094.52 <sup>ค</sup>	4353.38 <sup>ข</sup>	3.93 <sup>ขค</sup>
กลุ่มที่ 2	1125.74 <sup>ขค</sup>	4450.0 <sup>ข</sup>	3.96 <sup>ขค</sup>
กลุ่มที่ 3	1269.30 <sup>ก</sup>	4534.35 <sup>ข</sup>	3.57 <sup>ค</sup>
กลุ่มที่ 4	1146.14 <sup>ขค</sup>	4663.05 <sup>ข</sup>	4.07 <sup>ขค</sup>
กลุ่มที่ 5	988.68 <sup>ข</sup>	4409.38 <sup>ข</sup>	4.46 <sup>ข</sup>
กลุ่มที่ 6	1170.59 <sup>ข</sup>	13312.99 <sup>ก</sup>	11.39 <sup>ก</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และผลตอบแทนในการเลี้ยงเบ็ดเนื้อ ที่ใช้สูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

ลักษณะ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6
ก. ระยะ 0 - 4 สัปดาห์						
น้ำหนักตัวที่เพิ่ม (กรัม)	1289.07	1275.94	1279.38	1379.54	1292.73	1119.79
อาหารที่กิน (กรัม)	2679.69	2685.13	2725.0	2891.67	2740.40	2563.23
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	2.08	2.11	2.13	2.10	2.12	2.29
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)	5.62	5.35	5.10	4.85	4.75	4.04
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (บาท)	11.69	11.29	10.86	10.19	10.07	9.25
รายได้จากตัวเบ็ด (กิโลกรัมละ 26 บาท)	33.52	33.17	33.26	35.87	33.61	29.11
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท)	15.06	14.37	13.90	14.02	13.02	10.36
ผลตอบแทน (บาท)	18.46	18.8	19.36	21.85	20.59	18.75

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลักษณะ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6
ข. <u>ระยะ 4 - 8 สัปดาห์</u>						
น้ำหนักตัวที่เพิ่ม (กรัม)	1094.52	1125.74	1269.30	1146.14	988.68	1170.59
อาหารที่กิน (กรัม)	4353.38	4450.0	4534.35	4663.05	4409.38	13312.99
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	3.98	3.96	3.57	4.07	4.46	11.39
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)	4.27	3.92	3.81	3.66	3.75	2.72
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเริ่มน้ำหนัก 1						
กิโลกรัม (บาท)	16.99	15.52	13.60	14.90	16.73	30.98
รายได้จากตัวเบ็ด (กิโลกรัมละ						
26 บาท)	28.46	29.27	33.0	29.80	25.71	30.44
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท)	18.59	17.44	17.28	17.07	16.54	36.21
ผลตอบแทน (บาท)	9.87	11.83	15.72	12.73	9.17	-5.77

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ซากเบ็ดเนื้อเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 แสดงลักษณะคุณภาพซากของเบ็ดเนื้อ โดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก  
ก่อนฆ่า ในแผนการทดลองที่ 2

กลุ่มการทดลอง	ตัวเบ็ด ก่อนฆ่า (กรัม)	ตัวเบ็ดที่ ถอนจน (%)	โลหิต และขน (%)	ตัวเบ็ดที่ถอน ขนและควัก เครื่องใน (%)	ไขมัน ของท้อง (%)	หัว แข็ง คับ กึ้น และหัวใจ (%)	เนื้อ (%)	กระดูก (%)	ปีก (%)
กลุ่มที่ 1	2530.0	85.36	14.64	76.29	1.01	17.18	27.60	24.82	10.29
กลุ่มที่ 2	2435.0	82.35	17.65	73.76	0.82	17.07	27.68	24.12	10.02
กลุ่มที่ 3	2507.5	86.74	13.27	77.83	1.17	17.05	29.25	24.91	10.20
กลุ่มที่ 4	2547.5	87.37	12.63	76.53	0.77	18.51	29.04	24.43	10.40
กลุ่มที่ 5	2560.0	86.64	13.36	77.36	1.02	17.14	28.41	25.27	10.04
กลุ่มที่ 6	2475.0	84.38	15.63	69.80	0.61	18.19	24.83	22.39	9.98

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีน พบว่าการใช้กากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์ จะไม่ทำให้เบ็ดเนื้อที่ใช้อาหารผสมที่มีกากเต้าหู้แทนกากถั่วเหลือง มีคุณสมบัติของกากถั่วที่เพิ่มขึ้น และพบ วิตามินเอพบ เปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในไก่กระทงซึ่ง นรสิงห์และคณะ (2521) กล่าวว่า การใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารไก่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของไก่ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง แต่ถาเพิ่มกากเต้าหู้เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง และในอาหารที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ ในสูตรอาหารที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 มีกากเต้าหู้ในระดับ 6.25, 12.5, 18.75, 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในอาหารที่ใช้ในการทดลองระยะ 4 - 8 สัปดาห์ ในสูตรอาหารที่ 2, 3, 4 และ 5 มีการใช้กากเต้าหู้ระดับ 6, 9, 12 และ 26.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากรายงานของ Waldroup และ Cotton (1974) ในการทดลองการใช้ถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมัน ซึ่งถั่วเหลืองชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกับกากเต้าหู้ และผลการทดลองใช้ถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมันในอาหารของที่ใช้เลี้ยงไก่กระทง พบว่าไม่สามารถใช้กากถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมันได้เกินกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเห็นได้ว่าการใช้กากเต้าหู้ระดับสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร จะทำให้เบ็ดมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำลง เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่ได้มีลักษณะฟ่ำ โดยจะเห็นได้จากกราฟวิเคราะห์พบว่า มีกากสูงถึง 18.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลของความฟ่ำนี้เอง ทำให้เบ็ดกินอาหารได้น้อยลง โดยเฉพาะในกลุ่มที่ 6 ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และในกลุ่มที่ 5 ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์ สำหรับเบ็ดกลุ่มที่ใช้กากเต้าหู้เป็นอาหารเสริมโปรตีนอย่างเดียวจะมีการเจริญเติบโตลดต่ำลง ทั้งนี้เนื่องมาจากเบ็ดได้โภชนาที่จำเป็นต่อร่างกายไม่เพียงพอ และในสูตรอาหารยังขาดโปรตีนจากสัตว์ คือ ปลาป่น ซึ่ง Morrison (1957) กล่าวว่า ถั่วเหลืองจะเป็นอาหารเสริมโปรตีนจากพืชที่ดี และใช้แทนปลาป่น เนื้อปลาป่น เนื้อปลาป่น ทั้งหมดในสูตรอาหารได้โดยยังรักษาการเจริญเติบโต และการให้ไข่ได้ก็ตาม

แต่สำหรับไก่กระทงซึ่งมีความเจริญรวดเร็วมาก และไก่ไข่ที่ต้องการเปอร์เซ็นต์ฟักออกสูง จำเป็นต้องมีโปรตีนจากสัตว์อยู่บ้างเล็กน้อย แต่ถ้าต้องการไขจากเตาหูในระดัที่สูงขึ้น และไข่ประโยชน์จากกากเตาหูให้ดีขึ้นก็สามารถกระทำได้ โดยในรายงานของ Featherston และ Rogler, (1966) ได้รายงานการไขตัวเหลืองที่ไม่ผ่านการสกัดน้ำมัน โดยนำตัวเหลืองตัวเป็นเวลา 5 - 10 นาที แล้วนำไปผสมอาหาร พบว่าการนำเอาอาหารผสมที่ได้นำมาอัดเม็ดจะทำให้อาหารมีคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ที่ขึ้นกว่าที่ไม่ได้อัดเม็ด และในรายงานการใช้อาหารอัดเม็ดในเป็ดเนื้อ Heuser และ Scott (1951) พบว่าเป็ดเนื้อที่ใช้อาหารอัดเม็ดจะมีน้ำหนักตัวและปริมาณอาหารที่กินมากกว่าอาหารผสมกับอาหารเปียกที่ใช้กินวันละ 3 ครั้ง อาหารผงให้กินเต็มที่ อาหารเปียกก็ให้กินเต็มที่ และอาหารเปียกก็ให้กินวันละ 4 ครั้ง ตามลำดับ สำหรับการทดลองระยะ 4 - 8 สัปดาห์ เป็นกลุ่มที่ 6 ซึ่งใช้กากเตาหูเปียกผสมกับปลาป่น จะใช้ปริมาณอาหารมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทั้ง ๆ ที่ในสูตรอาหารคำนวณปริมาณโปรตีนให้ได้เท่ากับอาหารกลุ่มอื่น ๆ และยังให้ผลการเติบโตดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ บางกลุ่มด้วย ซึ่งจากการคำนวณพลังงานในอาหารสูตรนี้พบว่า มีพลังงานใช้ประโยชน์ประมาณ 960 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมอาหาร ซึ่งต่ำกว่าระดับความต้องการ 3 เท่าตัว เป็ดจึงต้องกินอาหารมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งพบว่าประมาณ 3 เท่าตัวเช่นกัน เพื่อให้ได้พลังงานพอเพียงกับความต้องการของร่างกาย และเป็นผลให้เป็ดได้รับปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นจากการกินอาหารเข้าไปสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ และเกินความต้องการของร่างกาย (เกินกว่า 16 เปอร์เซ็นต์) จึงผลให้สูญเสียโปรตีน โดยการขับออกนอกร่างกายไปในรูปยูเรียในปัสสาวะ จึงทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เสวกว่ากลุ่มอื่น ๆ มาก

ในด้านต้นทุนต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวของเป็ดเนื้อ 1 กิโลกรัม จากการเลี้ยงด้วยอาหารผสมชนิดต่าง ๆ กัน พบว่าสูตรอาหารที่ใช้กากเตาหูเป็นแหล่งโปรตีนทั้งหมดในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด แต่เป็ดกลุ่มที่ได้รับกากเตาหูแทนกากตัวเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้จะมีต้นทุนที่สูงกว่า แต่จะให้สมรรถภาพในการผลิตดีกว่า และให้ผลตอบแทนดีกว่าด้วย ซึ่งจะต้องพิจารณาระดับการใช้กากเตาหูแทนกากตัวเหลือง จะมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตในระยะ 4 - 8 สัปดาห์ หรือไม่อีกด้วย ส่วนในระยะ 4 - 8 สัปดาห์ พบว่าสูตรอาหารที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กากเตาหุงแทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าที่สูงสุด และยังให้ผลตอบแทนสูงสุดด้วย อีกทั้งยังช่วยให้เบ็ดเนื่อมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารที่ที่ แต่ค่าใช้จ่ายกากเตาหุงแทนกากถั่วเหลืองในระดับที่สูงขึ้น จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เฉลวง ส่วนกลุ่มที่ 6 ที่ใช้กากเตาหุงเปียกผสมกับปลาป่น ถึงแม้ว่าจะให้ผลอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่ต่างจากกลุ่มอื่น ๆ ก็ตาม แต่จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากเบ็ดกินอาหารเกินกว่าความต้องการของร่างกาย ซึ่งอาจจะต้องปรับปรุงวิธีการนำกากเตาหุงเสริม ไขมัน หรือแหล่งพลังงานบางชนิด เช่น ปลายข้าว เพื่อให้ได้พลังงานไคร่ระดับตามความต้องการของเบ็ด จึงจะทำให้เบ็ดกินอาหารน้อยลงได้

ในด้านคุณภาพซากของเบ็ดเนื่อ แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนฆ่า (live weight) นั้นไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากเบ็ดที่เลี้ยงสามารถกินอาหารเพิ่มขึ้นเมื่อใช้อาหารที่มีกากเตาหุงแทนกากถั่วเหลือง ทำให้สามารถใช้อาหารเพื่อนำไปใช้สร้างส่วนประกอบของร่างกายโดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพซาก

## ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. เบ็ดเนื้อพันธุ้เซอร์รี่ มีลักษณะอาการที่ตกใจคลั่งแปลงปกคลุมได้ง่าย สาเหตุอาจเกิดจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมของโรงเรือน ทำให้มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าปกติ
2. สภาพโรงเรือน การระบายอากาศไม่ดีเท่าที่ควร ถ้าสภาพการระบายอากาศดี อาจช่วยแก้ปัญหาลักษณะอาการที่ตกใจของเบ็ดเนื้อพันธุ้เซอร์รี่ได้บ้าง
3. พื้นคอกและวัสดุรองพื้น เป็นที่ชื้นแฉะในแผนการทดลองที่ 2 ทำให้การระบายน้ำไม่ดี มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรองพื้น ทำให้เกิดผลเสียต่อเบ็ดเนื้อทดลอง ถ้าเลี้ยงบนพื้นที่เป็นดินทรายและเสริมวัสดุรองพื้น อาจช่วยแก้ปัญหาได้

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเสริมโปรตีน ในการเลี้ยงเบ็ดเนื้อ ระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และ 4 - 8 สัปดาห์ เพื่อลดต้นทุนในการเลี้ยงเบ็ดเนื้อ พบสรุปได้ดังนี้

1. ผลในด้านการผลิตพบว่า การใช้กากเตาหุงแทนกากถั่วเหลือง ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลดีที่สุด ซึ่งถ้ามีการเพิ่มกากเตาหุงในระดับสูงกว่านี้ จะทำให้น้ำหนักตัวของเบ็ดเนื้อลดลง และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง
2. การเพิ่มกากเตาหุงแทนกากถั่วเหลืองเกิน 100 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้อาหารมีลักษณะห่าม ทำให้เบ็ดเนื้อกินอาหารได้น้อยลง ทำให้ได้รับโภชนาการไม่เพียงพอ
3. การใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเสริมโปรตีนในเบ็ดเนื้อเพียงอย่างเดียว จะทำให้ลดการเจริญเติบโตของเบ็ดเนื้อและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง จำเป็นต้องมีโปรตีนจากสัตว์ปีก ปลาป่น รวมอยู่ด้วย
4. ผลของต้นทุนการผลิตพบว่า สามารถใช้กากเตาหุงเป็นอาหารเลี้ยงเบ็ดเนื้อได้ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ โดยในระยะ 0 - 4 สัปดาห์ และ 4 - 8 สัปดาห์ การใช้กากเตาหุงแทนกากถั่วเหลืองระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ จะให้ผลตอบแทนสูงที่สุด

### เอกสารอ้างอิง

1. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2524. ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์. (โรเนียว).
2. เกียรติเกษม กาญจนพิสุทธ์. 2530. การเลี้ยงเป็ด. กรุงเทพฯ. สหมิตร.
3. จริญญา จันทักขณา. 2519. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนาพานิช.
4. นรสิทธิ์ ทระกุงช้าง, ปุรวรรณา พงพจน์คุ้มกิจ, วิชัย ทนธัญโรจน์. 2521. การใช้ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอาหารไก่. เรื่องย่อการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ครั้งที่ 16 สาขาสัตว์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
5. ฝ่ายวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2524. ภาวะการผลิตเนื้อ. กองเศรษฐกิจการเกษตร.
6. ภาณุเดช สุทัศน์ ณ ออยุธยา, เชนก พิษณุเวชช์, สักขณา วุฒิปราชญ์อำไพ, พุทธชาด ศรีโสภณ และเสาวคนธ์ โรคนสถิตย์. 2519. การลดปลาน้ำในอาหารไก่กระตัง. รายงานผลการทดลองอาหารไก่ พ.ศ. 2507 - 2519. งานทดลองและเผยแพร่ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
7. วันชัย สมชิต. 2527. ถั่วเหลืองและการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
8. Blair, R., N.J. Dagher, H. Morimoto, V. Peter and T.G. Taylor. 1983. International Nutrition Standards for Poultry. Nutrition Abstracts and Reviews - Series B.53: 705-713.
9. Cherry Valley Farm Ltd. 1982. Recommended Nutrient levels for meat ducks. Poultry International. 21:30.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Featherston, W.R. and J.C. Rogler. 1966. A comparison of processing conditiong of unextracted soybeans for utilization by chick. Poultry Sci. 45:330-336.
11. Heuser, G.F. and M.L. Scott. 1951. Studies in duck nutrition.
  1. Method of feeding, Poultry Sci. 30:161-163.
12. Karossi, A.T., Sumardi, L.P.S. Patuan, and A. Hanafi. 1983. Chemical composition of Potential Indonesian agroindustrial and agricultural wastematerials for animal feeding, Eds. G.E. Robards and R.G. Rackham. Proceeding of the second symposium of the international network of feed information center.
13. Morrison. R.B. 1957. Feed and feeding. The Morrison Publishing Company New York.
14. Robert, R.E. 1934. Method of feeding duck. Poultry Sci. 13:338-342.
15. Scott, M.L. and G.F. Heuser. 1951. Studies in duck nutrition.
  2. Studies of pxotein and unidentified vitamin requirements. Poultry Sci. 30:164-167.
16. Van Es, A.J.H., J.M. Van der Meer. 1980. Methods analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. Pre-circulated discussion notes and summary of the discussion of the workshop on methodolygy of analysis of feedingstuffs for ruminants, held at Ielystad (the Netherlands).

17. Waldroup, P.W. and T.L. Cotton. 1974. Maximum usage levels of of cooked, full fat soybeans in all mash broiler diets Poultry Sci. 53:677-680.
18. Waldroup, P.W. and P. Van Walleghem, Jack L. Fry, C. Chicco and R.H. Harms. 1965. Fish meal studies 1. Effect of levels and sources on broiler growth rate and feed efficiency. Poultry Sci. 44:1012-1019.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนะในภาคเตาหุและการประเมินค่าพลังงานไฟ้ประโยชน์จากโภชนะที่วิเคราะห์ได้

ชนิดของ ภาคเตาหุ	ความชื้น (%)	โปรตีน (%)	เถ้า (%)	ไขมัน (%)	เยื่อใย (%)	แป้งรวม (%)	แคลเซียม (%)	ฟอสฟอรัส (%)
ภาคเตาหุแห้ง	5.42	43.07	3.48	16.57	18.68	21.73	0.45	0.49
ภาคเตาหุเปียก	80.74	6.78	0.70	0.49	3.33	7.96	0.01	0.07

วิธีประเมินค่าพลังงานไฟ้ประโยชน์จากโภชนะที่วิเคราะห์ไฟ้ในอาหาร

สมการ

$$\begin{aligned} \text{พลังงานไฟ้ประโยชน์} &= 0.12 \text{ โปรตีน} + 0.31 \text{ ไขมัน} + 0.05 \text{ เยื่อใย} \\ \text{(เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง)} & \quad (\% \text{ วัตถุแห้ง}) \quad (\% \text{ วัตถุแห้ง}) \quad (\% \text{ วัตถุแห้ง}) \\ & + 0.14 \text{ แป้งรวม} \\ & \quad (\% \text{ วัตถุแห้ง}) \\ & \quad \text{(Van Es และ Van der Meer, 1980)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ภาคเตาหุแห้ง} & \\ \text{พลังงานไฟ้ประโยชน์} &= (0.12 \times 43.07) + (0.31 \times 16.57) + (0.05 \times 18.68) \\ \text{(เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง)} & + (0.14 \times 21.73) \\ &= 13.2083 \\ &= 13.2083 \text{ เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง} \\ &= 4.186 \text{ แคลลอรี่} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น พลังงานไฟ้ประโยชน์} = 3155.35 \text{ กิโลแคลลอรี่ต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง}$$

$$\begin{aligned} \text{ภาคเตาหุเปียก} & \\ \text{พลังงานไฟ้ประโยชน์} &= (0.12 \times 6.78) + (0.31 \times 0.49) + (0.05 \times 3.33) \\ \text{(เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง)} & + (0.14 \times 7.96) \\ &= 2.2464 \text{ เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง} \\ &= 536.65 \text{ กิโลแคลลอรี่ต่อกิโลกรัมวัตถุดิบแห้ง} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เผยแพร่ให้นำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์โภชนาในอาหารทดลอง

ระยะของเบ็ดเนื้อ และสุกรอาหาร	โปรตีน (%)	แคลเซียม (%)	ฟอสฟอรัส (%)
ระยะ 0 - 4 สัปดาห์			
สุกรที่ 1	22.39	1.18	0.66
สุกรที่ 2	22.30	1.16	0.65
สุกรที่ 3	22.25	1.20	0.70
สุกรที่ 4	22.33	1.26	0.55
สุกรที่ 5	22.09	1.26	0.98
หมูที่ 6	22.41	0.93	0.71
ระยะ 4 - 8 สัปดาห์			
สุกรที่ 1	16.07	0.85	0.31
สุกรที่ 2	16.36	0.90	0.58
สุกรที่ 3	16.17	0.93	0.50
สุกรที่ 4	16.23	0.80	0.35
สุกรที่ 5	16.40	0.95	0.46
สุกรที่ 6	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อที่ได้รับอาหารผสมชนิดต่าง ๆ กัน

ลักษณะและระยะ ของเบ็ดเนื้อ	กลุ่มการทดลอง					
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6
<b>น้ำหนักที่เพิ่ม (กรัม)</b>						
เบ็ดเนื้อระยะ 0-1 สัปดาห์	143.76	147.82	145.0	159.33	151.88	95.21
เบ็ดเนื้อระยะ 0-2 สัปดาห์	515.63	513.44	507.5	530.38	535.0	351.46
เบ็ดเนื้อระยะ 0-3 สัปดาห์	935.94	897.82	913.75	977.77	935.57	773.86
เบ็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์	1289.07	1275.94	1279.38	1379.54	1292.73	1119.79
เบ็ดเนื้อระยะ 4-5 สัปดาห์	320.59	332.35	359.48	329.42	219.93	247.06
เบ็ดเนื้อระยะ 4-6 สัปดาห์	632.36	644.49	697.08	657.54	511.27	594.12
เบ็ดเนื้อระยะ 4-7 สัปดาห์	943.02	969.49	1054.37	976.10	805.07	938.24
เบ็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์	1094.52	1125.74	1269.30	1146.14	955.68	1170.59
<b>ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)</b>						
เบ็ดเนื้อระยะ 0-1 สัปดาห์	189.38	195.32	200.63	218.13	227.35	173.75
เบ็ดเนื้อระยะ 0-2 สัปดาห์	787.50	802.82	801.10	855.98	859.69	669.0
เบ็ดเนื้อระยะ 0-3 สัปดาห์	1676.57	1665.63	1696.88	1821.46	1749.57	1499.48
เบ็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์	2679.69	2685.13	2725.0	2891.67	2742.40	2563.23

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะและระยะ ของเบ็ดเนื้อ	กลุ่มการทดลอง					
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม)						
เบ็ดเนื้อระยะ 4-5 สัปดาห์	1067.65	1050.0	1061.44	1052.94	993.63	1688.24
เบ็ดเนื้อระยะ 4-6 สัปดาห์	2161.77	2200.0	2152.76	2253.68	2195.59	5460.05
เบ็ดเนื้อระยะ 4-7 สัปดาห์	3275.74	3337.5	3315.60	3438.42	3277.42	9548.28
เบ็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์	4353.38	4450.0	4534.35	4663.05	4409.38	13312.99
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร						
เบ็ดเนื้อระยะ 0-1 สัปดาห์	1.32	1.32	1.38	1.37	1.50	1.83
เบ็ดเนื้อระยะ 0-2 สัปดาห์	0.30	1.57	1.58	1.62	1.63	1.92
เบ็ดเนื้อระยะ 0-3 สัปดาห์	1.80	1.86	1.86	1.87	1.87	1.94
เบ็ดเนื้อระยะ 0-4 สัปดาห์	2.08	2.11	2.13	2.10	2.12	2.29
เบ็ดเนื้อระยะ 4-5 สัปดาห์	3.34	3.16	2.96	3.20	4.52	6.86
เบ็ดเนื้อระยะ 4-6 สัปดาห์	3.43	3.41	3.09	3.43	4.29	9.20
เบ็ดเนื้อระยะ 4-7 สัปดาห์	3.48	3.45	3.15	3.53	4.07	10.18
เบ็ดเนื้อระยะ 4-8 สัปดาห์	3.98	3.96	3.57	4.07	4.46	11.39

ตารางผนวกที่ 4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักหัวที่เพิ่มขึ้นของ  
เบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ  
0 - 4 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	71040	14208	20.76181**
Error	6	4106	684.3333	
Total	11	75146		

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของน้ำหนักหัวที่เพิ่มขึ้นของเบ็ดเนื้อ ระยะ  
0 - 4 สัปดาห์

T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>
1379.54	1292.73	1289.07	1279.39	1275.94	1119.79

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's new multiple range  
test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกัน ไม่  
แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของ  
เป็ดเนื้อ เมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ  
0 - 4 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	114256	22851.2	7.289834*
Error	6	18808	3134.667	
Total	11	133064		

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของปริมาณอาหารที่กินของเป็ดเนื้อ ระยะ  
0 - 4 สัปดาห์

T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>6</sub>
2891.67	2740.40	2725.00	2685.13	2679.69	2563.23

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's new multiple range  
test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ยกบนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตก  
ต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กัน ในระยะ 0 - 4 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	0.0595665	0.0119133	5.294717*
Error	6	0.01350021	0.002250036	
Total	11	0.07306671		

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อ ระยะ 0 - 4 สัปดาห์

T <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>
2.29	2.13	2.12	2.11	2.10	2.08

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

ตารางผนวกที่ 7 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของ  
เป็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8  
สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	85049	17009.8	32.19521**
Error	6	3170	528.3333	
Total	11	88219		

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเป็ดเนื้อระยะ  
4 - 8 สัปดาห์

T <sub>3</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>
1269.3	1170.59	1146.14	1125.74	1094.52	988.68

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's new multiple range  
test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย  
สำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่าง  
กันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินของ เบ็ดเนื้อ เมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์.

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	130092900	26018580	1276.442**
Error	6	122304	20384	
Total	11	130215200		

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกปริมาณอาหารที่กินของเบ็ดเนื้อระยะ 4 - 8 สัปดาห์

T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>
13312.99	4663.05	4534.35	4450.0	4409.38	4353.38

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยบนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 9 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	91.55533	18.31107	282.4496 <sup>**</sup>
Error	6	0.3889771	0.06482951	
Total	11	91.94431		

\*\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพวกของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของเบ็ดเนื้อ ระยะ 4 - 8 สัปดาห์

T <sub>6</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
11.39	4.46	4.07	3.98	3.96	3.57

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

ตารางแยกที่ 10 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเบ็ดเปลือกกุ้งแช่ที่  
เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	11648	2329.6	.9210332 <sup>NS</sup>
Error	6	15176	2529.333	
Total	11	26824		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางแยกที่ 11 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดเปลือก  
ถอนขนที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	34.97656	6.995313	1.094398 <sup>NS</sup>
Error	6	38.35156	6.391927	
Total	11	73.32813		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 12 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์โลหิตและขนของเบ็ดไผ่ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	35.11157	7.022315	1.098623 <sup>NS</sup>
Error	6	38.35156	6.391927	
Total	11	73.46314		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 13 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ตัวเบ็ดไผ่ที่ถลกขนและควักเครื่องในของเบ็ดไผ่ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	91.57031	18.31406	2.895265 <sup>NS</sup>
Error	6	37.95313	6.325521	
Total	11	129.5234		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 14 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	0.4095669	0.08191338	0.5453618 <sup>NS</sup>
Error	6	0.9012003	0.1502001	
Total	11	1.310767		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 15 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์หัว แข็ง คับ กิ่ง และหัวใจของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	4.243408	0.8486816	0.7182231 <sup>NS</sup>
Error	6	7.089844	1.181641	
Total	11	11.33325		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์เนื้อของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	25.74024	5.148047	1.200319 <sup>NS</sup>
Error	6	25.7334	4.2889	
Total	11	51.47364		

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 17 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กระดูกของเบ็ดเนื้อที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	10.55274	2.110547	0.9482412 <sup>NS</sup>
Error	6	13.35449	2.225749	
Total	11	23.90732	2.225749	

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซนต์ที่อกของไก่ต  
เป็ดที่ใช้ยงค้ายสุทธอาหารต่าง ๆ กัน ในระยะ 4 - 8 สัปดาห์

SOV	df	SS	MS	F-ratio
Treatment	5	0.2885742	0.05771484	0.4461956 <sup>NS</sup>
Error	6	0.742979	0.1237997	
Totals	11	1.031372		

NS ไม่มีคววมแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้